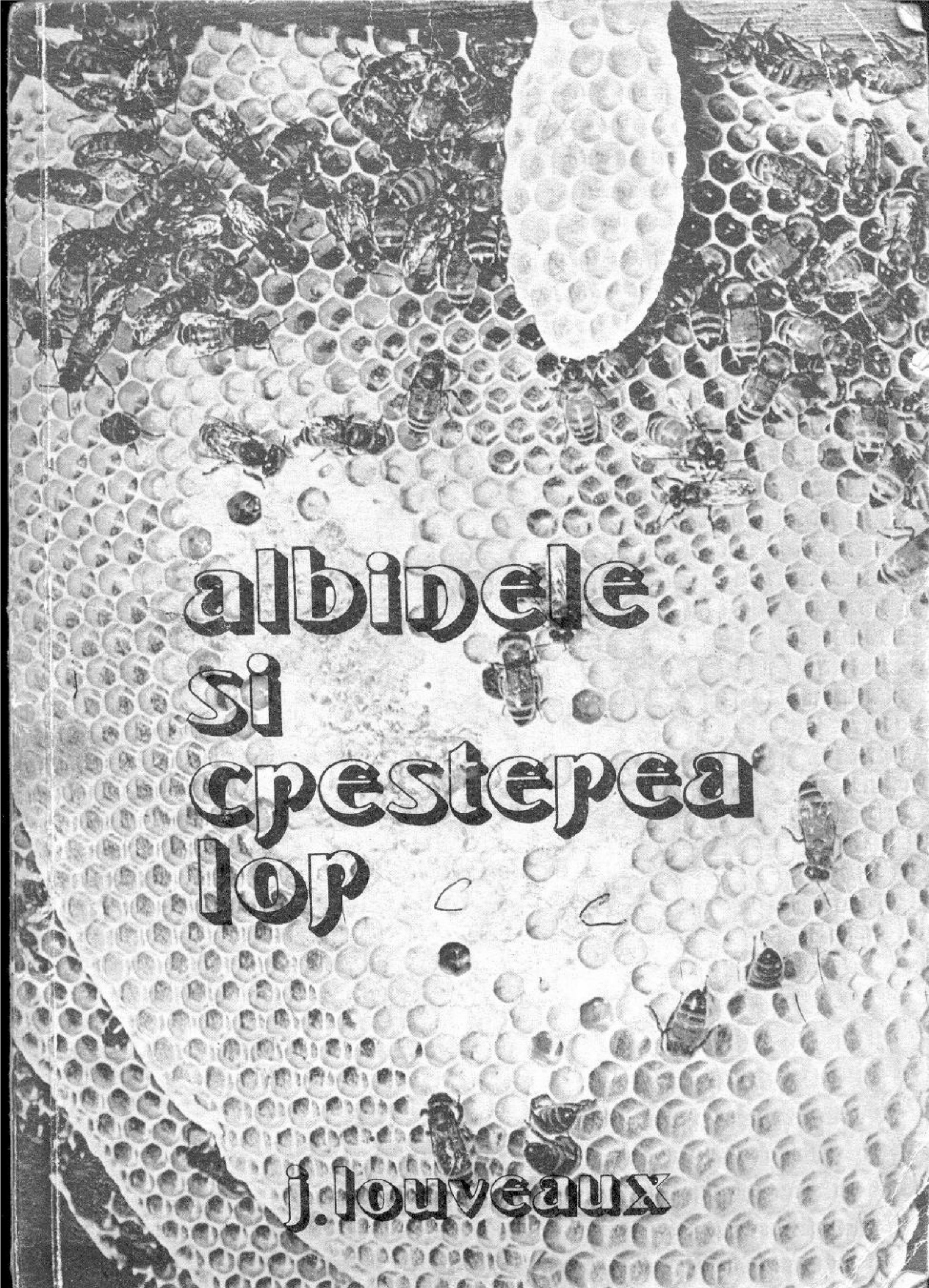


albinele
si
cresterea
lor

j. louveaux

Albinele au constituit încă din Antichitate un obiect inepuizabil de cercetare pentru naturaliști, de cugetări pentru filozofi și de inspirație pentru poeți. Cele mai renumite nume sînt legate de istoria lor.

Dar, dacă colonia de albine constituie modelul cel mai popular al societății animale, viața sa rămîne plină de mistere pentru profani, căci ea este de o mare complexitate.

Material biologic ideal pentru cercetători, albinele sînt și o sursă de profit pentru om, prin produsele pe care i le procură: mierea, ceara, polenul, lăptișorul de matcă, propolisul și veninul.

De asemenea albinele asigură în mod eficace și polenizarea unui mare număr de plante cultivate.

Pornind de la aceste aspecte ale subiectului, prezenta lucrare a fost împărțită în patru părți:

— Albinele
— Albinele și plantele
— Apicultura
— Produsele stupului

Lucrarea se adresează unui public larg: elevilor școlilor agricole, studenților, apicultorilor și, la un mod general, tuturor celor cărora viața albinelor le pare interesantă.

Dar ea se adresează în special celor din lumea apicolă care își asumă responsabilități în producția apicolă și care au nevoie de o informare condensată și cît mai completă.

Lei 35

JEAN LOUVEAUX

ALBINELE
ȘI
CREȘTEREA LOR

EDITURA APIMONDIA
1987

Lucrarea originală franceză a apărut sub titlul
„Les abeilles et leur élevage“ în editura OPIDA, 1985.

Traducerea în limba română : *Carmen Hotoboc*
Anca Vasilescu

Revizia științifică a textului în limba română :
Biolog : *Mihaela Șerban*

Redactor responsabil : *Anca Vasilescu*

INTRODUCERE

Albinele au constituit încă din antichitate un obiect inepuizabil de cercetare pentru naturaliști, de cugetări pentru filozofi și de inspirație pentru poeți. Cele mai renumite nume sînt legate de istoria lor. Aristotel le-a consacrat o parte a operei sale *„Istoria animalelor"*, iar Vergiliu le-a închinat versuri care au rămas celebre. În secolul al XVIII-lea Réaumur a adus un progres decisiv cunoștințelor noastre despre viața stupului. Dealtfel, lucrările naturaliștilor din secolul al XVIII-lea și începutul celui de al XIX-lea sînt cele care au dus la crearea apiculturii moderne. Din simplu mijloc de observare a albinelor, stupul-carte s-a transformat, datorită citorva apicultori talentați ca Debauvoys, L.L. Langstroth sau C. Dadant, în stupul cu rame mobile.

Este impresionant faptul că în a doua jumătate a secolului al XIX-lea apicultura a cunoscut, din nou, o mare dezvoltare în țările Europei occidentale și centrale și în America de Nord. Apicultura modernă își are începuturile în această epocă, care a fost pentru ea o adevărată epocă de aur. Tot în această perioadă și sub impulsul unor societăți științifice foarte active încep să apară reviste profesionale, ca de exemplu *L'Apiculteur*. Numărul lucrărilor de apicultură în franceză, engleză și germană editate între 1860 și 1914 este impresionant. Un inventar recent realizat de dr. C. Courant, documentarist la INRA, a relevat faptul că între 1850—1952 s-au publicat 387 cărți și broșuri diferite despre apicultură în limba franceză. Inventarul făcut pe o periodaă de 300 de ani (1675—1975) furnizează 777 titluri (inclusiv 90 de lucrări fără dată precisă).

Este ciudat faptul că acestei cantități de opere tehnice nu-i corespunde o activitate științifică importantă. Nici o descoperire esențială nu a fost făcută în domeniul biologiei albinelor între 1860 și 1920. Dar începînd cu această ultimă dată, un om de geniu, Karl von Frisch, născut la Viena, în 1887, a întreprins asupra mijloacelor de comunicație ale albinelor cercetări care au avut ulterior un răsunet considerabil și au fost încoronate de premiul Nobel în 1973.

Se poate spune că începînd din 1930 impulsul dat de lucrările lui Karl von Frisch cercetărilor despre albine a fost decisiv. Începînd cu sfîrșitul celui de al II-lea război mondial s-au constituit în majoritatea țărilor occidentale, apoi în lumea întreagă, echipe de cercetători, zoologi, botaniști, agronomi, fiziologi, ecologi, etologi, geneticieni... care au abordat albina ca obiect de cercetare fundamentală sau aplicată. Din cercerile acestor echipe au reieșit cunoștințe noi ale căror bilanț ar fi foarte greu de făcut, într-atît de diversificate sînt. Să menționăm, totuși, ca exemplu, descoperirea feromonilor mătcii.

Apicultura a cunoscut în această epocă perioade de stagnare și de prosperitate, și în general a fost constrînsă să se adapteze la condițiile noi ale agriculturii. Nu a putut să se eschiveze de la necesitățile de producție. A trebuit să iasă din tradițiile milenare și să ofere la ora actuală, în ciuda diversității sale o imagine foarte diferită de cea bucolică și pitorească pe care publicul i-o atribuie în general.

◆

Pentru a descrie apicultura franceză dispunem de cîteva cifre care nu au, poate, precizia necesară, dar oferă o idee generală despre importanța producției noastre.

În Franța sînt aproximativ 1.200.000 de stupi ; acest număr este relativ stabil. Dintre cei aproximativ 100.000 proprietari de stupi, nu sînt mai mult de 1.000 de apicultori profesioniști sau semiprofesioniști. Este adevărat că ei singuri posedă o treime din șeptel. Unele exploatări depășesc 2.000 de stupi.

Foarte eterogenă, profesiunea cuprinde deci profesioniști și amatori în același timp. Aceștia din urmă, foarte numeroși, aparțin unor medii foarte diferite și sînt în general reprezentanții unei apiculturi de timp liber petrecut în mod util și plăcut.

Dacă luăm în considerare apicultura mondială sîntem surprinși să aflăm că ea este practicată de 4—5 milioane de persoane care exploatează 40—50 milioane de colonii de albine și produc 600—700 mii tone de miere pe an. Aceste cifre nu țin cont de apicultura țărilor în curs de dezvoltare, puțin cunoscută, dar categoric cu posibilități foarte mari.

Producția franceză de miere este de aproximativ 12.000 tone pe an, cantitate insuficientă pentru nevoile noastre de consum. Importăm 4.000—5.000 tone, ceea ce nu ne împiedică să exportăm 1.000—2.000 tone din calitățile solicitate de vecinii noștri europeni.

◆

Cu mai mult de doi stupi pe km^2 Franța se situează printre țările cu o apicultură mediu dezvoltată. Europa centrală practică, în general, o exploatare mai intensivă, putînd atinge șapte stupi pe km^2, ceea ce constituie, fără îndoială, o limită maximă, date fiind resursele melifere disponibile.

Acum o sută de ani Franța avea cam de două ori mai mulți stupi decît la ora actuală. Stupul făcea pe atunci parte integrantă din orice fermă. Avantajul acestei situații era asigurarea polenizării plantelor entomofile din cultura mare, ceea ce în prezent nu se mai întîmplă. Într-adevăr, polenizarea a devenit un factor limitant al producției de fructe și legume, de oleaginoase și de leguminoase furajere. În aceste condiții, creșterea albinelor ajunge să constituie un serviciu auxiliar al agriculturii. De aceea, este esențial ca apicultura să-și regăsească locul pe care îl ocupa odată, în mentalitatea agricultorilor, ceea ce presupune o informație obiectivă și completă asupra rolului insectelor polenizatoare. Dealtfel și apicultorii trebuie să dobîndească cunoștințe care să le permită să facă față acestor probleme. Să sperăm că această lucrare va răspunde acestui dublu obiectiv.

◆

„Albinele și creșterea lor" a fost concepută ca o lucrare ce-și poate avea locul într-o enciclopedie agricolă. Adică nu este nici tratat de apicultură, nici manual de biologie a albinelor. Am încercat să fac o sinteză a cunoștințelor actuale în direcțiile care nouă ni se par cele mai importante ; așa se explică divizarea lucrării în patru părți sensibil egale.

Creșterea albinelor presupune un minimum de cunoștințe despre biologia lor. Este deci necesar de a trece în revistă toate marile funcțiuni fiziologice și de a ilustra abundent un text relativ concis. Prima parte este deci consacrată atît albinei ca individ, cît și coloniei care este, de asemenea, în felul său, o individualitate.

A doua parte tratează raporturile dintre plantă și albină, accentul fiind pus pe polenizare, fără a neglija în același timp, flora meliferă. Am încercat să punem în evidență toată complexitatea relațiilor dintre lumea vegetală și cea a insectelor, fără a avea însă pretenția de a scrie o lucrare de eco-etologie a albinelor, pe care nu o vor neglija planurile de viitor.

În a treia parte am vrut să prezentăm o apicultură fără obișnuitul context de rețete și „măiestrii", căci acest tip de informații este ușor de găsit în lucrări de specialitate. Am preferat să ne concentrăm eforturile pentru a desprinde o logică a practicilor apicole și pentru a o prezenta cititorului la un nivel destul de general pentru ca el să-și poată adapta stilul de muncă în stupină la condițiile ecologice date.

A patra parte acordă un spațiu relativ mare mierii, datorită faptului că documentația referitoare la acest aliment este, în general, incompletă. Există tendința de a o prezenta ca remediu, în timp ce ea este în primul rînd un produs alimentar de înaltă calitate, care presupune tehnologii blînde. Unii cititori vor regreta desigur întinderea mai redusă a capitolelor consacrate altor produse ale stupului. Ne-am limitat cu bună știință la esențialul cunoștințelor stabilite pe baze științifice și care dealtfel justifică pe deplin interesul nutriționiștilor și al medicilor pentru respectivele produse. Intenția noastră a fost deci să întocmim un tablou, cam schematic fără îndoială, dar cît mai obiectiv posibil, a ceea ce, orice persoană care studiază agricultura, sau biologia, orice apicultor precum și orice agricultor interesat de producții suplimentare ar trebui, să cunoască despre creșterea albinelor și produsele lor. Aceste materii sînt în general ignorate de programele de învățămînt agricol și în special de învățămîntul superior. Este după umila noastră părere o lacună, pentru că agricultura mai diversificată, mai productivă, mai rentabilă, a cărei dezvoltare se promovează, nu va putea exista fără a integra apicultura ca factor de producție și de echilibru biologic. Albina și apicultura joacă un rol important în ecologie, în protecția naturii în amenajarea echilibrată a diferitelor regiuni ale țării. Trebuie ca acest rol să fie cunoscut și apreciat la justa lui valoare de cei care au datoria de a lua decizii.

Ar fi incomplet dacă nu am preciza că ne-am gîndit la redactarea acestei lucrări la elevii Centrelor de formare profesională și apicolă. Cartea este desigur prea sintetică pentru a răspunde la toate întrebările pe care acești elevi și le pun. Dar sperăm că lucrarea le va fi un ghid și le va spori interesul pentru căutarea celor mai competente surse de informații de care au nevoie. Pentru aceasta, îi invităm să consulte lucrările citate în bibliografia sumară de la sfîrșitul volumului. Această bibliografie nu este decît o selecție dintre sutele de referințe care ar fi putut alcătui una relativ completă. Pentru a nu îngreuna inutil textul am renunțat la trimiterile la autorii consultați. Trebuie totuși să semnalăm în această introducere importanța ajutorului dat de publicațiile Institutului național de cercetări agronomice (INRA), ale Oficiului pentru informare și documentare apicolă (OPIDA) și ale Institutului tehnic de apicultură (ITAPI).

Mulțumim de asemenea, domnului M. Maurice Campan, desenator, pentru grija și priceperea cu care a executat ilustrația acestei lucrări.

Bures-sur-Yvette, mai 1980.

Capitolul 1

ALBINELE

ALBINELE ÎN LUMEA INSECTELOR

Insectele constituie un grup zoologic imens pe care naturaliștii îl apreciază la mai mult de un milion de specii, din care în jur de opt sute de mii sînt descrise, inventariate, clasificate și conservate în colecții, ca aceea a Muzeului național de istorie naturală din Paris.

Este deci, de departe grupul zoologic cel mai numeros, atîta timp cît numărul total de specii animale vii, cunoscute pînă acum, de la protozoare pînă la mamifere este evaluat la un milion. Nu este însă un grup de ordin superior, ca încrengătura. Insectele alcătuiesc mult mai modest numai o clasă, ceea ce înseamnă că reprezintă în arborele genealogic al animalelor o ramură secundară. Sînt vecine, în încrengătura artropodelor, cu crustaceii, miriapodele și arahnidele. Se poate deci afirma că este vorba de un ansamblu foarte omogen, ca și cînd natura a pus la punct un prototip, pe care apoi l-a reprodus în sute de mii de exemplare modificînd de fiecare dată numai cîteva detalii, păstrînd cu grijă același plan general.

Caracterele generale ale insectelor

Schema generală de organizare a insectelor este aceea pe care o găsim la toate artropodele, animale caracterizate prin tegumente chitinoase, corp alcătuit din segmente articulate (de unde și numele de artropode), dezvoltarea comportînd năpîrliri, ochi compuși, inimă cu ostiole și musculatură striată.

Dar, pe lîngă aceste caracteristici, foarte generale, găsim la insecte cîteva particularități obligatorii care le disting de vecinii lor crustaceii sau arahnidele. Ele au corpul compus din trei părți :

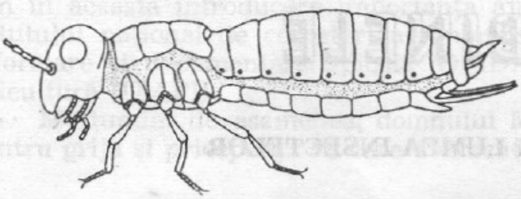
— capul format din șase sau șapte segmente sudate ;

— toracele format din trei segmente ;

— abdomenul format din unsprezece segmente ;

În plus, au trei perechi de picioare, ceea ce le distinge, de la prima vedere, de păienjeni (care au patru), două perechi de aripi (de cele mai multe ori), o singură pereche de antene, iar dezvoltarea lor comportă metamorfoze.

Cu excepția mediului marin unde sînt foarte puține la număr, insectele se întîlnesc în toate mediile terestre, acvatice și aeriene. Alimentația le este foarte variată, iar piesele lor bucale prezintă fără greș o adaptare riguroasă la respectivele regimuri alimentare. Glandele salivare sînt bine dezvoltate și pot prezenta specializări (secreție de mătase, de exemplu). Enzimele digestive sînt corespunzătoare alimentație lor.


Schema unei insecte

La insecte excreția se face prin organe speciale numite tuburile lui Malpighi, al căror număr este variabil de la un grup la altul și care joacă rolul rinichilor de la vertebrate.

Sistemul nervos cuprinde o parte centrală, creierul și un lanț nervos ventral divizat în segmente corespunzînd segmentelor corpului. Organele de simț sînt foarte bine dezvoltate și pot prezenta o înaltă specializare.

Au un sistem circulator care cuprinde : inima contractilă și un vas ; aorta. În interiorul cavității generale, organele sînt scăldate într-un lichid numit hemolimfă. Oxigenul din aer este adus la țesuturi printr-un sistem respirator constituit din saci aerieni și de trahee care se ramifică la extrem.

Reproducția prezintă variante numeroase, dar de regulă sexele sînt separate și există un dimorfism sexual important adică aspectul exterior al masculilor diferă de al femelelor. Fecundarea este internă. Fenomenele de partenogeneză sînt frecvente, mai ales la himenoptere și hemiptere, fenomen descoperit încă din secolul al XVIII-lea. Deși există numeroase cazuri de viviparitate, de exemplu, puricii, insectele sînt, în general, ovipare.

Clasificarea insectelor

Înmulțirea exagerată a speciilor la insecte, atrage după sine inevitabil, o clasificare foarte complexă, care este dealtfel în permanentă schimbare. Cu toate acestea, la nivelul marilor diviziuni sistematice se poate ajunge la o clasificare care nu se mai schimbă mult. Clasa insectelor este împărțită în douăsprezece supraordine divizate în ordine, acestea la rîndul lor în familii, apoi în subfamilii, în genuri și, în final, în specii

Ordinele constituie de fapt marile unități sistematice cu care se lucrează curent. Ele pot fi foarte omogene astfel încît noțiunea de dipteră sau lepidopteră este aproape instictiv înțeleasă de necunoscător care o traduce prin cuvîntul muscă sau fluture.

Caracterele de care se ține cont pentru a clasifica insectele sînt cele ale pieselor bucale, ale aripilor și ale segmentației, dar și a unor organe foarte specializate cum sînt piesele genitale.

Rolul insectelor în natură

Mai este cazul să amintim că insectele joacă pe planeta noastră un rol considerabil ? Este adevărat, de cele mai multe ori, omul le întîlnește ca dușmani ce trebuie distruși pentru că îi păgubesc recoltele (gîndacii de Colorado, lăcustele), îi transmit boli parazitare (țînțarii), îl atacă direct (purici, păduchi) sau îi distrug proviziile (furnici, gărgărițe). Dar acest aspect negativ — se spunea altădată că omul nu mănîncă decît ceea ce îi lasă insectele — ar trebui să fie mult atenuat dacă luăm în considerare aspectele pozitive ale acțiunii insectelor. Insectele din sol contribuie la păstrarea fertilității ; insectele prădătoare sau parazite distrug alte insecte pe care noi le considerăm dăunătoare ; insectele polenizatoare fecundează florile a numeroase plante care fără ele nu ar putea să se reproducă. În sfîrșit, și ceea ce este ca titlu esențial în această lucrare, este că ele produc mătase, ceară, miere, de care omul are o mare nevoie.

Himenopterele

Albina melifică, care se mai numește și domestică aparține ordinului himenopterelor, la rîndul lui o subdiviziune a superordinului himenopteroidelor. Himenopterele constituie un ordin foarte bogat în specii. Se cunosc în prezent circa o sută de mii de specii, dar specialiștii gîndesc că există mult mai multe, căci inventarierea faunei a numeroase regiuni ale globului este departe de a fi terminată.

Caracterele generale ale himenopterelor

Himenopterele prezintă următoarele caractere generale :

— metamorfoze complete ;

— metatorace sudat la primul segment abdominal, care, redus la jumătatea superioară, este separat de al doilea segment abdominal printr-o gîtuitură mai mult sau mai puțin accentuată ;

— nervația aripii delimitează în aripa anterioară maximum șaisprezece celule închise ;

— tuburile lui Malpighi, numeroase (de la zece la o sută).

Sînt de o mare importanță și alte caracteristici, mai puțin constante :

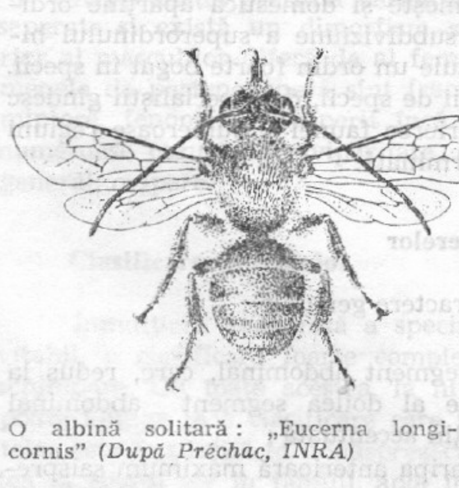
— două perechi de aripi membranoase cuplate prin cîrlige (hamuli) ;

— piese bucale pentru lins și mestecat;
— dimorfism sexual evident;
— creier bine dezvoltat;
— fenomene frecvente de partenogeneză.

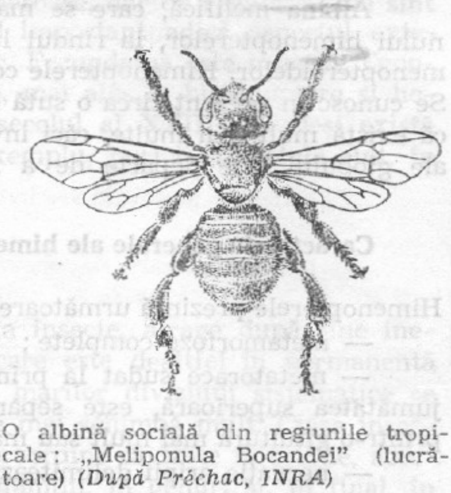
Lucru evident, ordinul himenopterelor include, practic, toate insectele sociale — cu excepția termitelor, care sînt izoptere. Ordinul cuprinde dealtfel foarte multe insecte care parazitează sau atacă alte insecte și care prezintă o nemaipomenită complexitate a comportamentului de prădare, de pontă sau de cuibărire. Sistemul lor nervos și organele de simț sînt dezvoltate în mod deosebit. Ele constituie, printre insecte, unul din grupurile cele mai evoluate.

Principalele grupe de himenoptere

Se disting printre himenopterele cu abdomen penduncular două mari grupe, a căror biologie este foarte diferită. Aculeatele se caracterizează prin faptul că femelele au ac, în timp ce femelele terebrantelor au un ovipozitor. Terebrantele sînt toate parazite. Se poate da ca exemplu ichneumonidele. Aculeatele au șapte supra-familii dintre care cele mai importante sînt *Formicoidea* (furnicile) *Vespoidea* (viespile) și *Apoidea* (albinele). Deci toate himenopterele sociale se numără printre aculeate; într-adevăr fie că este vorba de viespi, furnici sau albine, se știe că toate au un ac veninos. În schimb caracterul social nu este general, decît la furnici. Există viespi solitare precum și albine solitare.



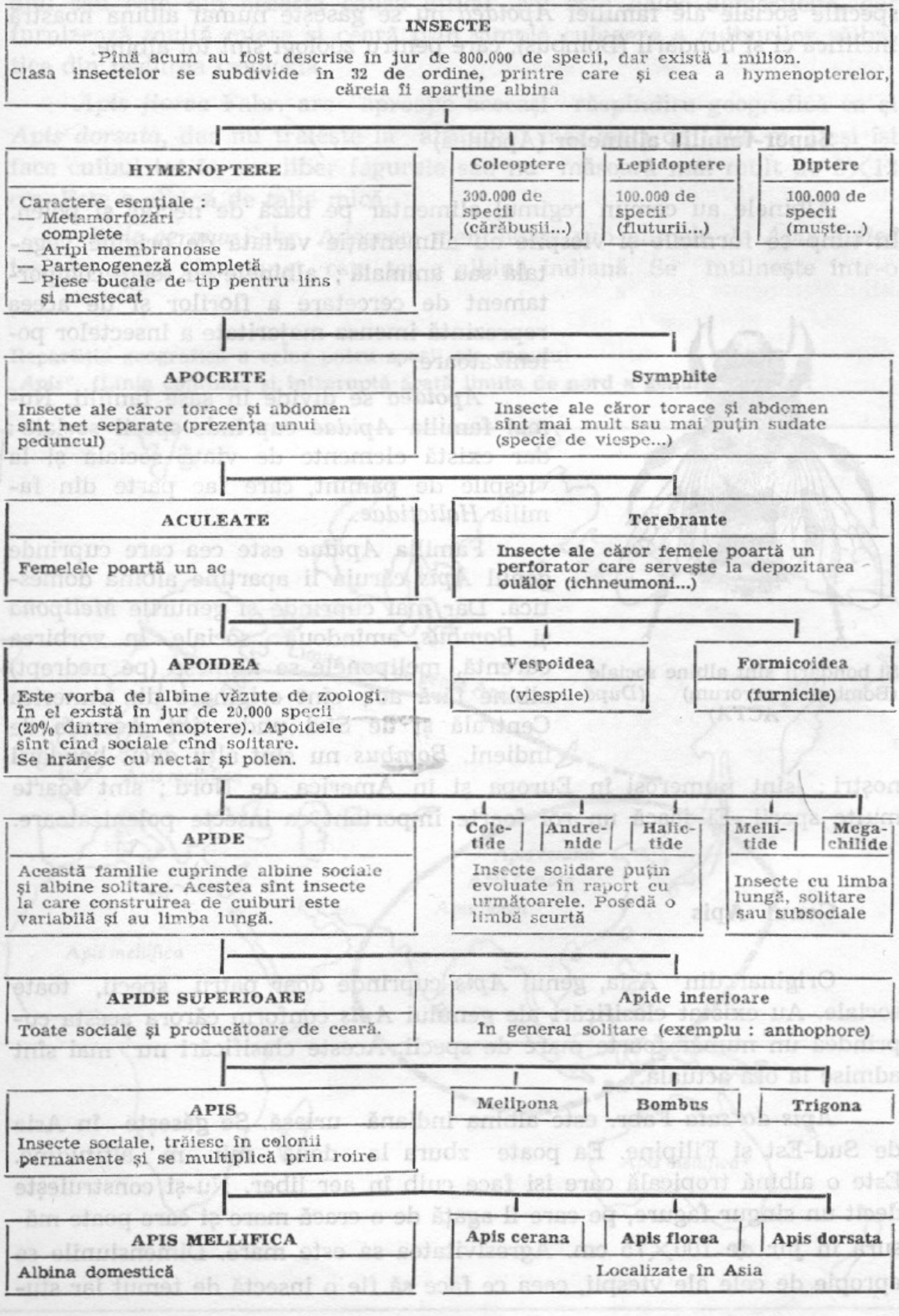
O albină solitară: „Eucerna longicornis" *(După Préchac, INRA)*



O albină socială din regiunile tropicale: „Meliponula Bocandei" (lucrătoare) *(După Préchac, INRA)*

Trebuie să facem aici o precizare importantă. Pentru zoologi termenii viespe și albină acoperă mari ansambluri de specii, de genuri și de familii. Numai super-familia *Apoidea* cuprinde șase familii, o sută treizeci de genuri și circa douăsprezece mii de specii cunoscute. Printre

Tabelul 1



INSECTE

Pînă acum au fost descrise în jur de 800.000 de specii, dar există 1 milion. Clasa insectelor se subdivide în 32 de ordine, printre care și cea a hymenopterelor, căreia îi aparține albina

HYMENOPTERE

Caractere esențiale :
— Metamorfozări complete
— Aripi membranoase
— Partenogeneză completă
— Piese bucale de tip pentru lins și mestecat

Coleoptere

300.000 de specii (cărăbușii...)

Lepidoptere

100.000 de specii (fluturii...)

Diptere

100.000 de specii (muște...)

APOCRITE

Insecte ale căror torace și abdomen sînt net separate (prezența unui peduncul)

Symphite

Insecte ale căror torace și abdomen sînt mai mult sau mai puțin sudate (specie de viespe...)

ACULEATE

Femelele poartă un ac

Terebrante

Insecte ale căror femele poartă un perforator care servește la depozitarea ouălor (ichneumoni...)

APOIDEA

Este vorba de albine văzute de zoologi. În el există în jur de 20.000 specii (20% dintre himenoptere). Apoidele sînt cînd sociale cînd solitare. Se hrănesc cu nectar și polen.

Vespoidea

(viespile)

Formicoidea

(furnicile)

APIDE

Această familie cuprinde albine sociale și albine solitare. Acestea sînt insecte la care construirea de cuiburi este variabilă și au limba lungă.

Coletide | **Andrenide** | **Halictide**

Insecte solidare puțin evoluate în raport cu următoarele. Posedă o limbă scurtă

Mellitide | **Megachilide**

Insecte cu limba lungă, solitare sau subsociale

APIDE SUPERIOARE

Toate sociale și producătoare de ceară.

Apide inferioare

În general solitare (exemplu : anthophore)

APIS

Insecte sociale, trăiesc în colonii permanente și se multiplică prin roire

Melipona | **Bombus** | **Trigona**

APIS MELLIFICA

Albina domestică

Apis cerana | **Apis florea** | **Apis dorsata**

Localizate în Asia

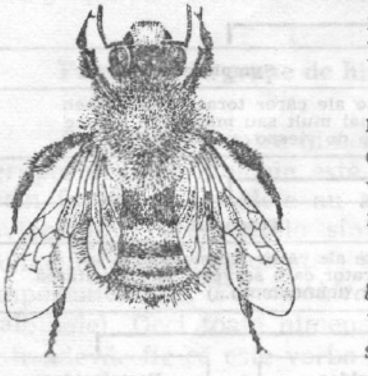
aceste specii, prea puţine sînt sociale : aproape toate sînt solitare. Printre speciile sociale ale familiei *Apoidea* nu se găseşte numai albina noastră melifică ci şi bondarii (Bombus), care pentru zoologi sînt tot albine.

Super-familia albinelor (Apoidea)

Albinele au comun regimul alimentar pe bază de nectar şi polen. În timp ce furnicile şi viespile au alimentaţie variată de origine vegetală sau animală ; albinele au toate comportament de cercetare a florilor şi de aceea reprezintă imensa majoritate a insectelor polenizatoare.

Apoidea se divide în şase familii. Numai familia *Apidae* cuprinde specii sociale : dar există elemente de viaţă socială şi la viespile de pămînt, care fac parte din familia *Halictidae*.

Familia *Apidae* este cea care cuprinde genul *Apis* căruia îi aparţine albina domestică. Dar mai cuprinde şi genurile *Melipona* şi *Bombus*, amîndouă sociale. În vorbirea curentă, meliponele se numesc (pe nedrept) albine fără ac ; sînt originare din America Centrală şi de Sud unde sînt crescute de indieni. *Bombus* nu sînt alţii decît bondarii noştri ; sînt numeroşi în Europa şi în America de Nord ; sînt foarte multe specii. Ei joacă un rol foarte important ca insecte polenizatoare.



Şi bondarii sînt albine sociale (Bombus agrorum) (*După ACTA*)

Genul Apis

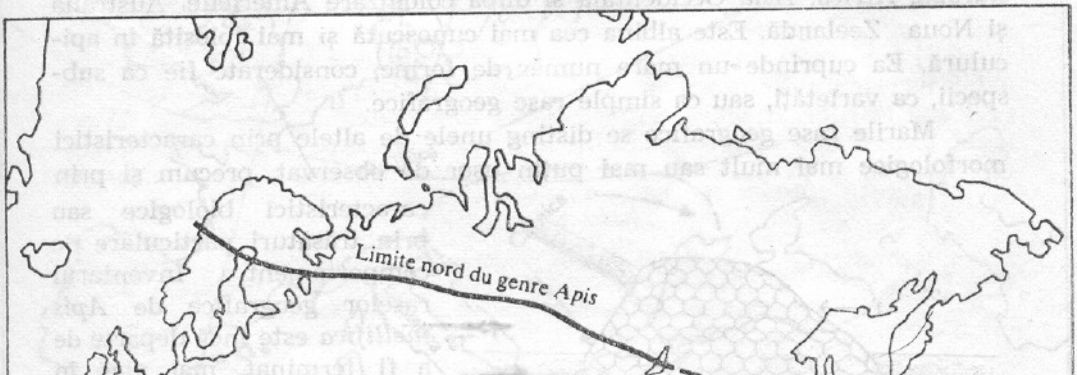
Originar din Asia, genul *Apis* cuprinde doar patru specii, toate sociale. Au existat clasificări ale genului *Apis* conform cărora acesta cuprindea un număr foarte mare de specii. Aceste clasificări nu mai sînt admise la ora actuală.

Apis dorsata Fabr. este albina indiană uriaşă. Se găseşte în Asia de Sud-Est şi Filipine. Ea poate zbura la două mii m altitudine. Este o albină tropicală care îşi face cuib în aer liber. Nu-şi construieşte decît un singur fagure, pe care îl agaţă de o cracă mare şi care poate măsura în jur de 100×75 cm. Agresivitatea sa este mare. Dimensiunile se apropie de cele ale viespii, ceea ce face să fie o insectă de temut iar studiul său este din această cauză dificil .Nu este deloc domesticită, dar furnizează multă miere și ceară prin simpla culegere a cuiburilor sălbatice din pădurea tropicală.

Apis florea Fabr. are aproape aceeași răspîndire geografică ca și *Apis dorsata,* dar nu trăiește la altitudini mai mari de 500 m. Deși își face cuibul tot în aer liber fagurele său nu măsoară mai mult de 8×12 cm. Este o albină de talie mică.

Apis cerana Fabr. Adeseori menționată sub numele de *Apis indica* termen acum abandonat, este tot o albină indiană. Se întîlnește într-o

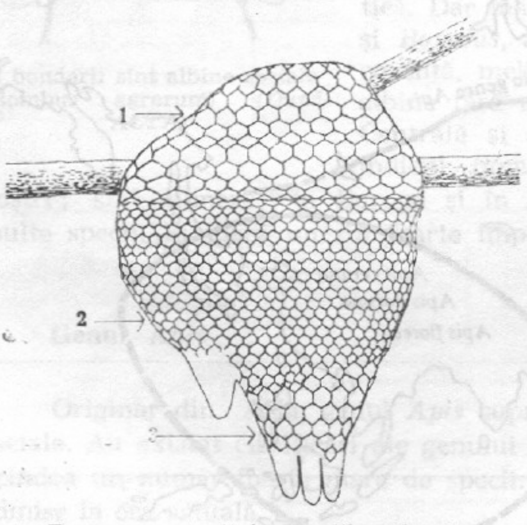
Repartiția geografică a celor patru specii ale genului „*Apis*". (Linia continuă și întreruptă arată limita de nord a genului „*Apis*").


Limite nord du genre Apis
Apis mellifica
Apis cerana
Apis dorsata
Apis florea
Apis mellifica
Apis mellifica

mare parte a Asiei ; populează China, o parte din Siberia, India, etc. În Japonia ea este practic înlocuită de albina europeană. La vest, vine în contact cu *Apis mellifica,* spre Afganistan. Seamănă mult cu albina europeană și, fără îndoială pentru acest considerent s-a crezut mult timp că cele două specii s-ar putea încrucișa, ceea ce s-a demonstrat că nu este adevărat. Coloniile de *Apis cerana* sînt mai puțin numeroase decît cele de *Apis mellifica.* Albina nu propolizează și diferă din multe puncte de vedere de albina occidentală. Ea este crescută aproape în toate țările asiatice, dar există tendința de a fi înlocuită din ce în ce mai mult cu albina europeană fără ca această operație să dea totdeauna rezultate bune.

Apis mellifica L. este albina occidentală. În multe țări se utilizează numele latin *Apis mellifera L,* conform regulilor nomenclaturii, dar pe care în Franța practica nu pare a-l accepta. Această specie populează Europa, Africa, Asia Occidentală și după colonizare Americile, Australia și Noua Zeelandă. Este albina cea mai cunoscută și mai folosită în apicultură. Ea cuprinde un mare număr de forme, considerate fie ca subspecii, ca varietăți, sau ca simple rase geografice.

Marile rase geografice se disting unele de altele prin caracteristici morfologice mai mult sau mai puțin ușor de observat, precum și prin caracteristici biologice sau prin trăsături particulare de comportament. Inventarul raselor geografice de *Apis mellifica* este încă departe de a fi terminat, mai ales în Africa și Orientul Apropiat. Printre rasele geografice mai cunoscute se pot cita :



Fagure construit în aer liber de „Apis florea" *(După K. von Frisch)*
1. Celule de trîntor 2. Celule de lucrătoare 3. Botci

— *Apis mellifica mellifica,* albina neagră, comună care populează Europa Occidentală și septentrională ;

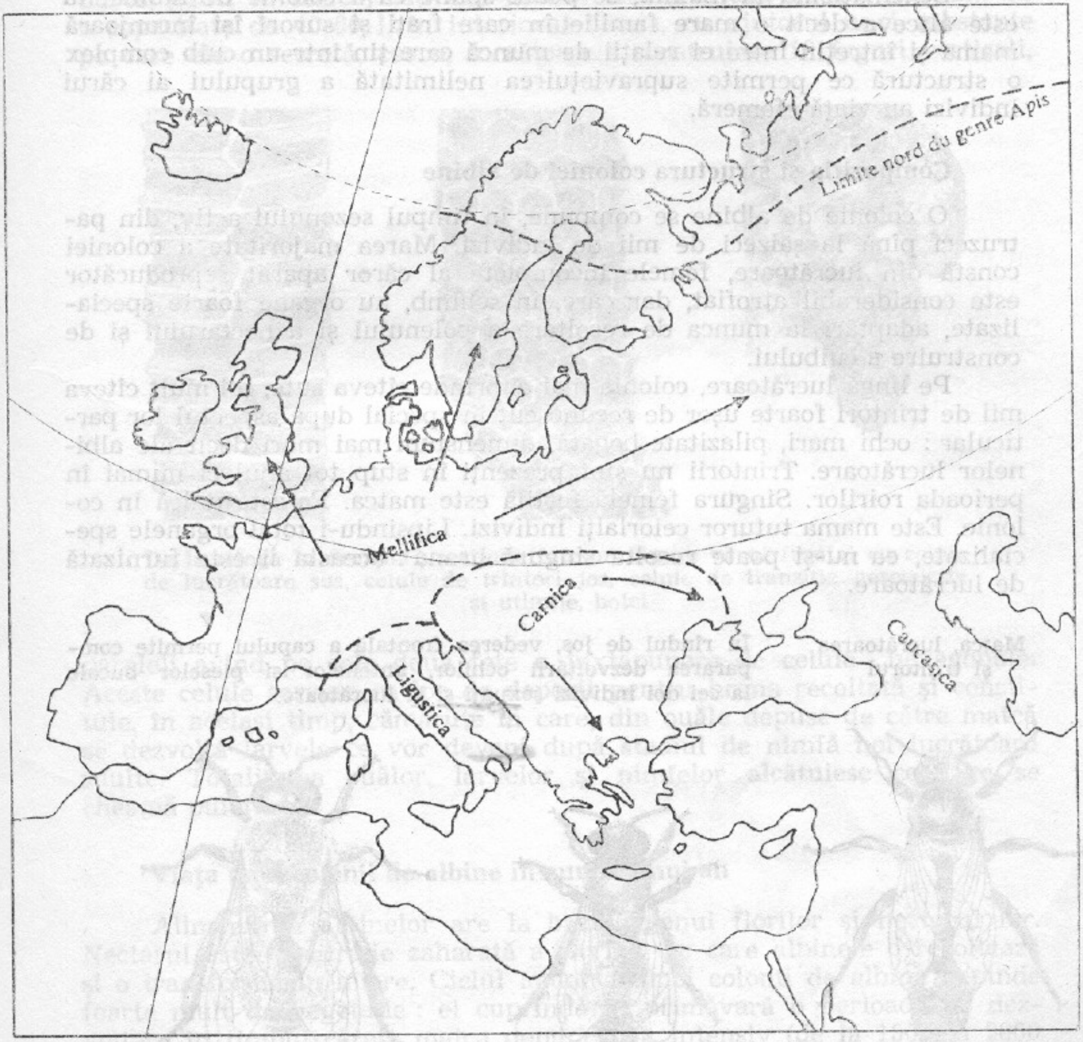
— *Apis mellifica ligustica,* albina italiană ;

— *Apis mellifica caucasica,* originară din Caucaz dar crescută în multe alte țări pentru calitățile sale;

— *Apis mellifica carnica,* sau albina carnioliană care populează sud-estul Europei dar care este folosită acum pînă în Germania.

Vom remarca că pentru a desemna rasele geografice este nevoie de a face apel la o nomenclatură cu trei termeni : numele genului, numele speciei și în al treilea rînd, al rasei geografice.

Repartiția geografică a patru din principalele rase geografice ale lui „Apis mellifica" în Europa (*După F. Ruttner*)


Limite nord du genre Apis
Mellifica
Carnica
Ligustica
Caucasica

Limita de nord a genului „*Apis*"

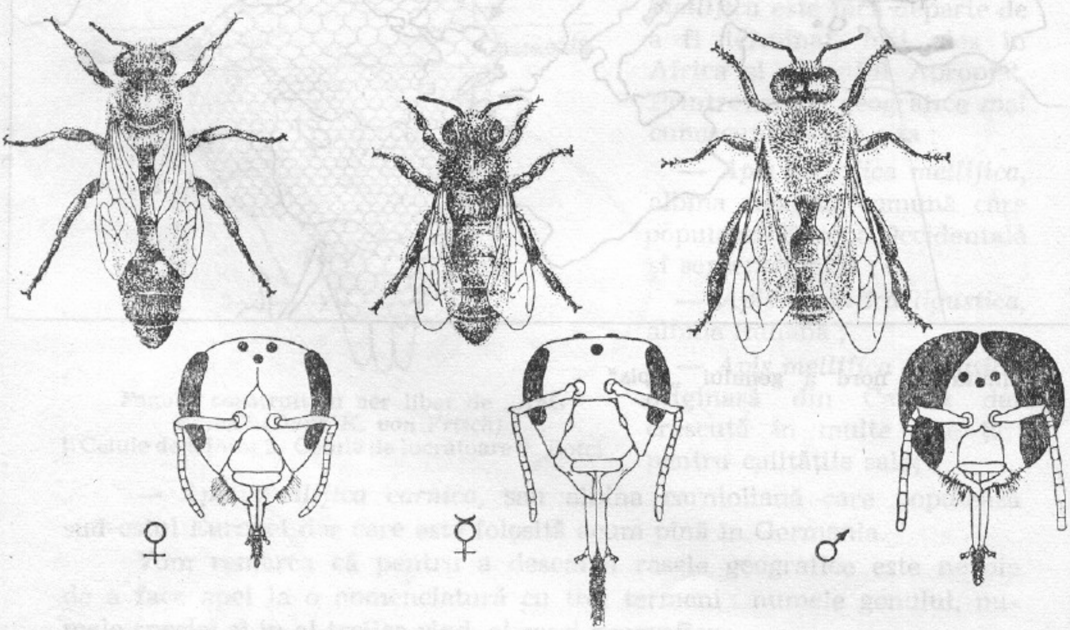
COLONIA DE ALBINE

Schematizînd la maxim, se poate spune că o colonie de albine nu este altceva decît o mare familie în care frați și surori își înconjoară mama și întrețin între ei relații de muncă care țin într-un cuib complex o structură ce permite supraviețuirea nelimitată a grupului ai cărui indivizi au viață efemeră.

Compoziția și structura coloniei de albine

O colonie de albine se compune, în timpul sezonului activ, din patruzeci pînă la șaizeci de mii de indivizi. Marea majoritate a coloniei constă din lucrătoare, femele incomplete al căror aparat reproducător este considerabil atrofiat, dar care, în schimb, au organe foarte specializate, adaptări la munca de recoltare a polenului și a nectarului și de construire a cuibului.

Pe lîngă lucrătoare, colonia mai cuprinde cîteva sute, cel mult cîteva mii de trîntori foarte ușor de recunoscut în special după aspectul lor particular : ochi mari, pilazitate bogată, dimensiuni mai mari decît ale albinelor lucrătoare. Trîntorii nu sînt prezenți în stup tot anul ci numai în perioada roirilor. Singura femelă fertilă este matca. Ea este unică în colonie. Este mama tuturor celorlalți indivizi. Lipsindu-i total organele specializate, ea nu-și poate recolta singură hrana : aceasta îi este furnizată de lucrătoare.

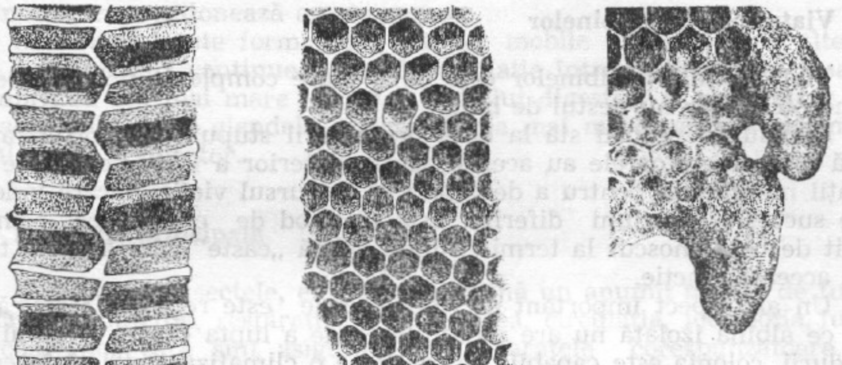


Matca, lucrătoarea și trîntorul

În rîndul de jos, vederea frontală a capului permite compararea dezvoltării ochilor, antenelor și pieselor bucale la cei doi indivizi sexuați și la lucrătoare.

Cuibul

Colonia de albine poate trăi într-o cavitate naturală (arbore scorburos, găuri în stîncă) sau într-una oferită artificial de om (stupul), cu o capacitate de 40-60 l, în interiorul căreia, cu ajutorul unei substanțe pe care ele o secretă, ceara, lucrătoarele construiesc 10 faguri verticali, paraleli avînd pe cele două fețe o juxtapunere de celule hexagonale. Aceste celule servesc ca loc de depozit pentru hrana recoltată și constituie, în același timp, cămăruțe în care, din ouăle depuse de către matcă se dezvoltă larvele ce vor deveni după stadiul de nimfă noi lucrătoare adulte. Totalitatea ouălor, larvelor și nimfelor alcătuiesc ceea ce se cheamă puiet.


De la stînga la dreapta ; secțiune într-un fagure văzut frontal cu celule de lucrătoare sus, celule de trîntori jos, celule de tranziție neregulate și utimile, botci

Viața unei colonii de albine în cursul unui an

Alimentația albinelor are la bază polenul florilor și nectarul lor. Nectarul este o secreție zaharată a florilor pe care albinele o recoltează și o transformă în miere. Ciclul anual al unei colonii de albine depinde foarte mult de vegetație : el cuprinde în primăvară o perioadă de dezvoltare în timpul căreia matca depune ouă intensiv (de la 1500 la 2000 de ouă pe zi), o perioadă de relativă stabilitate a populației, care durează pînă în toamnă, cu o pontă din ce în ce mai mică și, în sfîrșit, o perioadă de iernare în cursul căreia, populația redusă la cîteva mii de lucrătoare grupate în jurul mătcii trăiește din rezervele acumulate în sezonul de vară. Lucrătoarele născute la sfîrșitul verii sînt lucrătoare cu viață lungă, pentru că vor trăi pînă în primăvara următoare. Din contră, albinele zise de vară au o viață scurtă, ele nu depășesc șase săptămîni, fiind mereu reînnoite.

Există, pe lîngă reproducția normală, care asigură menținerea populației, un fenomen de reproducere asexuată, comparabil cu o adevărată butășire : este vorba de roire. Spre sfîrșitul primăverii, atunci cînd populația atinge maxima, matca părăsește stupul împreună cu o parte din lucrătoare și își întemeiază mai departe o nouă colonie. În curînd, o matcă nouă eclozionează în colonia mamă, înlocuind matca veche care a plecat cu roiul. Prin roire albinele pot ocupa noi teritorii și pot înlocui coloniile moarte de boli sau foame.

Viața socială a albinelor

Viața socială a albinelor este de o mare complexitate, pe care noi o cunoaștem, dar nu destul de bine.

Diviziunea muncii stă la baza organizării stupului. Datorită faptului că toate lucrătoarele au același aspect exterior a fost nevoie de observații minuțioase pentru a descoperi că în cursul vieții, fiecare îndeplinește succesiv funcțiuni diferite. Este un mod de organizare complet diferit de cel cunoscut la termite, unde există „caste" care asigură toată viața aceeași funcție.

Un alt aspect important al vieții sociale este reglarea termică. În timp ce albina izolată nu are posibilitatea de a lupta contra frigului sau a căldurii, colonia este capabilă să realizeze o climatizare strictă în cuib : temperatura și umiditatea ghemului de albine sînt reglate cu precizie de grad. Dar ceea ce ne frapează mai mult este capacitatea pe care o au albinele de a-și transmite cu multă precizie informații asupra locului și a naturii surselor de hrană care există pe o rază de mai mulți kilometri în jurul stupului. Vom avea ocazia de a vedea detaliat cum se fac aceste comunicări. Descoperirea acestui veritabil „limbaj" al albinelor i-a adus lui Karl von Frisch celebritatea.

ALBINA LUCRĂTOARE

Condiția socială a lucrătoarei

Lucrătoarele sînt femele care în cursul vieții larvare au fost înțărcate de timpuriu, ceea ce duce la atrofierea organelor lor genitale. Au ovare, dar nefuncționale în condiții normale. În paralel, anumite părți ale corpului sînt transformate în unelte. Pe picioare au periuțe și coșulețe care servesc la colectarea polenului. Piesele bucale sînt modificate și alungite, ceea ce le permite recoltarea nectarului florilor de pe fundul corolelor. Au dobîndit glande ceriere pe abdomen, iar glandelor lor salivare au suferit transformări profunde. În acest fel lucrătoarea, femelă incompletă, este aptă a îndeplini funcțiile de doică, de cereasă și de culegătoare.

Diferitele părți ale corpului

Corpul lucrătoarei adulte comportă trei părți bine distincte, separate între ele printr-un penduncul foarte subțire.

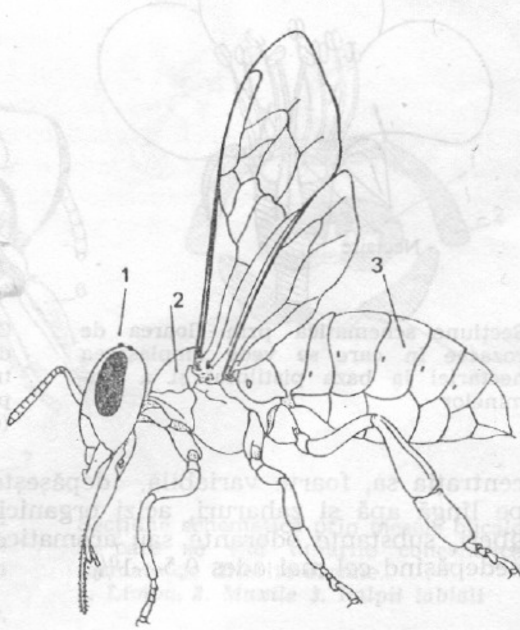
Capul este o capsulă turtită pe lungime, care adăpostește organe esențiale : creierul și glandele salivare. La exterior se disting doi ochi mari cu fațete, două antene și armătura bucală. În partea superioară a capului există trei ochi simpli, foarte mici, ocelii.

Toracele poartă totalitatea organelor de locomoție : trei perechi de picioare și două perechi de aripi. El cuprinde masa musculară, foarte voluminoasă, care acționează aceste organe.

Abdomenul este format din articole mobile unele față de altele și care, prin mișcări continue, asigură ventilația întregului corp al insectei. El cuprinde cea mai mare parte a tubului digestiv și a anexelor sale, aparatul vulnerant, glandele ceriere și cea mai mare parte a sistemului circulator și respirator.

Funcțiile principale

Ca la toate insectele, există și la albină un anumit număr de funcții principale : nutriția, respirația, reproducerea, circulația, locomoția, funcții nervoase etc., care sînt asigurate de aparatele corespunzătoare, dar trebuiesc menționate două particularități esențiale. Pe de o parte, anumite funcții nu sînt asigurate decît de categorii bine precizate de indivizi, este cazul funcției de reproducere. Pe de altă parte, și acest lucru nu trebuie pierdut niciodată din vedere, colonia de albine în ansamblu, inclusiv construcția cuibului ca atare, formează un organism prezentînd la rîndul său funcții de ordin superior care vin să se suprapună funcțiilor proprii ale indivizilor. Acesta este motivul pentru care colonia de albine este uneori considerată un „supraorganism".



Cele trei părți ale corpului albinei : *1. Capul, 2. Toracele, 3. Abdomenul*

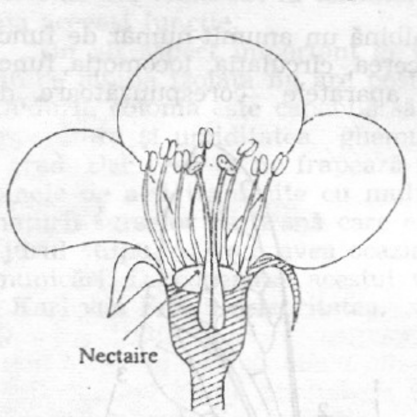
Nutriția

Albina are nevoie pentru a se hrăni de două categorii de alimente : polenul, bogat în proteine, aliment relativ complet, și nectarul, aliment energetic.

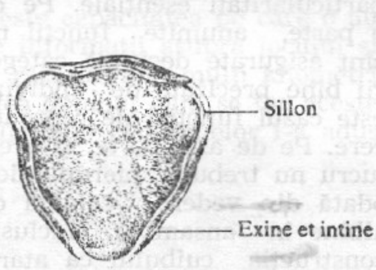
De reținut, este vorba de alimente de bază. Ele nu sînt consumate ca atare decît de anumite categorii de indivizi din colonia de albine : larvele nu consumă practic decît secrețiile salivare ale lucrătoarelor care le hrănesc ; de asemenea, mătcile primesc în tot timpul vieții lor o hrană elaborată, mult mai bogată și mai echilibrată decît produsele brute. În fagurele unde sînt depozitate, totdeauna separat, nectarul și polenul, se petrec transformări foarte importante. Nectarul devine în mod progresiv miere, iar polenul, supus unei adevărate fermentații lactice, se transformă într-un fel de siloz foarte nutritiv. Astfel,alimentația stupului apare ca un fenomen complex. Fiecărei categorii de indivizi îi corespunde un tip de hrană echilibrată acoperind nevoile de moment. Larva are regimul său, matca și trîntorii pe al lor. Lucrătoarele tinere nu mănîncă același lucru ca cele bătrîne. Alimentele nu sînt aceleași vara ca iarna.

Nectarul

Nectarul este o secreție dulce care provine din nectarii ; mici glande care se găsesc în florile multor plante superioare. Este o soluție diluată de zaharuri diverse, dar în principal zaharoză, glucoză și levuloză. Concentrația sa, foarte variabilă, depășește rar 50—60%. Nectarul conține pe lîngă apă și zaharuri, acizi organici, substanțe minerale, aminoacizi liberi, substanțe odorante sau aromatice, totul în cantități relativ mici, nedepășind cel mai ades 0,5—1%.



Secțiune schematică prin floarea de rozacee în care se vede amplasarea nectariei la baza pistilului și a staminelor



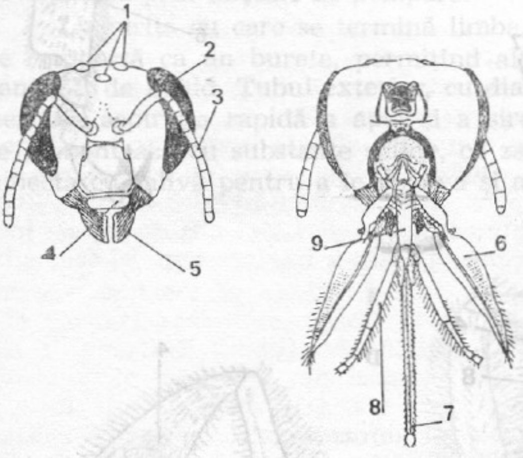
Grăuncior de polen de rozacee, mărit de aproape 1000 de ori. Acesta are trei șanțuri. Este prezentat în vedere polară Se distinge învelișul extern (exina) și învelișul intern (intina)

Polenul

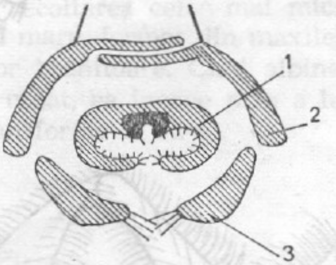
Compoziția polenului se apropie de cea a unor făinuri de leguminoase (făina de soia de exemplu) sau drojdii ; dar este un aliment pe care albina nu-l confundă cu asemenea produse decît în cazul unor lipsuri grave de polen. În polen se găsesc proteine, aminoacizi liberi, diverse zaharuri, amidon, grăsimi, substanțe minerale, vitamine, ca și pigmenți și alte substanțe al căror inventar nu este terminat. Nu trebuie să uităm că polenul mai conține și o parte importantă de substanțe indigeste constînd mai ales din celuloză și o substanță asemănătoare ligninei, numită sporopelenină. Această substanță are proprietăți deosebite. Ea rezistă la cea mai mare parte a agenților distructivi prezenți în sol, cu excepția agenților oxidanți. În absența aerului și în mediu acid sporopolenina se conservă la nesfîrșit ; ea se fosilizează, după expresia geologilor, care folosesc grăunțele de polen ca „indicator“ pentru datarea sedimentelor. Sporopolenina este localizată în învelișul extern al grăuntelui de polen, numit exină. Ea trece prin tubul digestiv al albinei fără a fi distrusă în totalitate și se regăsește în excremente, ceea ce permite identificarea eventualelor plante al căror polen a fost consumat de albină.

Recoltarea nectarului

Toate insectele își procură hrana cu ajutorul unor dispozitive anatomice prezentînd un grad uimitor de adaptare. O insectă care se hrănește cu frunze mai mult sau mai puțin dure, dispune de piese bucale robuste și tăioase, care-i permit să sfărîme alimentele și să facă o pastă înainte de a le înghiți. Un țînțar, un purice, posedă aceleași piese bucale ca un cărăbuș, dar modificate în așa fel încît îi permit perforarea pielii victimei si aspirarea sîngelui.



Capul lucrătoarei. La stînga, fața anterioară, piesele bucale repliate. La dreapta, fața posterioară, piesele bucale în extensie.
1. Ocelii. 2. Ochii compuși. 3. Antene. 4. Labrum. 5. Mandibule 6. Maxile. 7. Limba (trompa). 8. Palpii labiali. 9. Prementum.



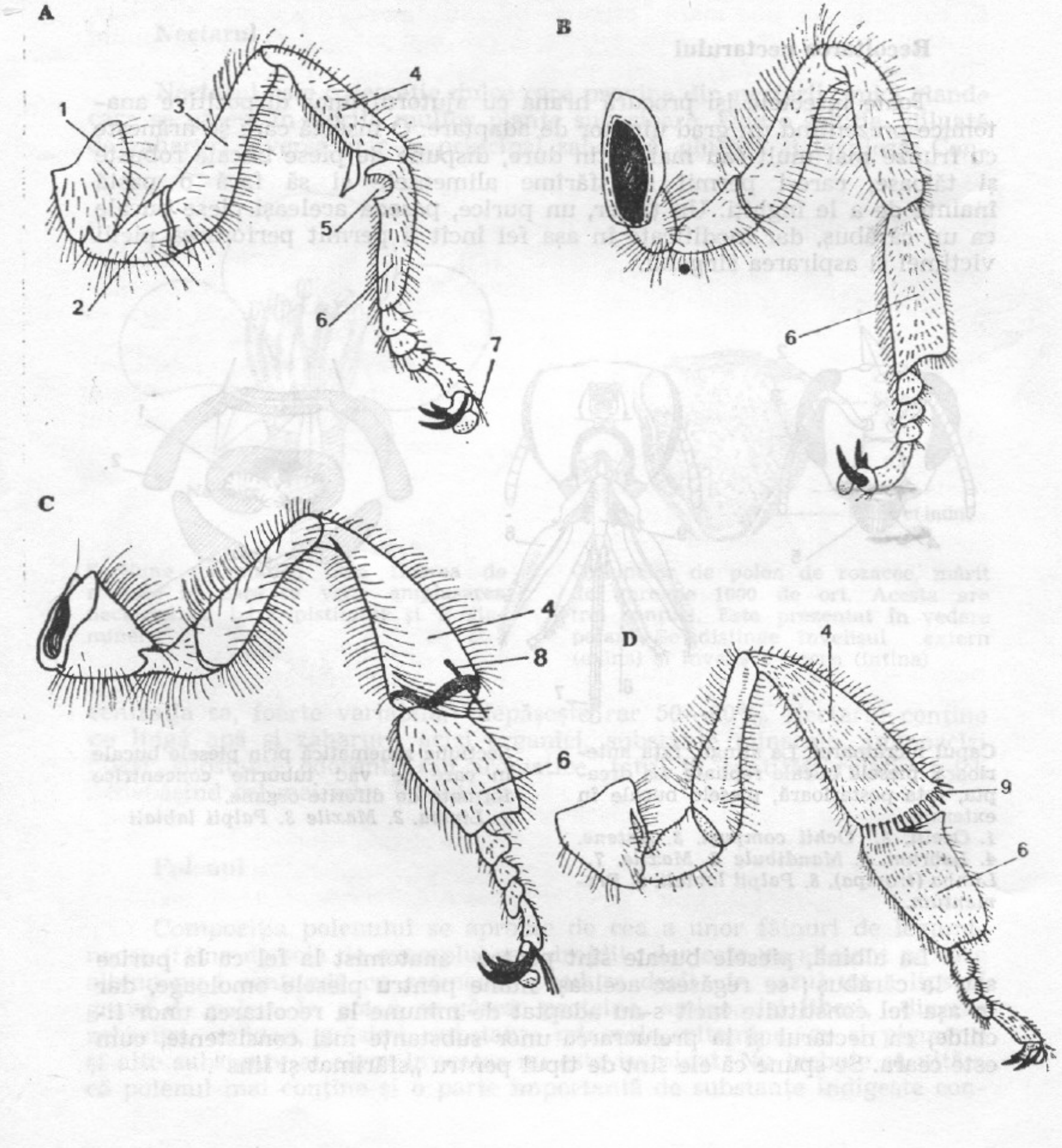
Secțiune schematică prin piesele bucale în care se văd tuburile concentrice formate de diferite organe.
1. Limba. 2. Maxile 3. Palpii labiali

La albină, piesele bucale sînt pentru anatomist la fel ca la purice sau la cărăbuș ; se regăsesc aceleași nume pentru piesele omoloage, dar în așa fel constituite încît s-au adaptat de minune la recoltarea unor lichide, ca nectarul și la prelucrarea unor substanțe mai consistente, cum este ceara. Se spune că ele sînt de tipul pentru „sfărîmat și lins”.

Picioarele albinei *(După Snodgrass)*

1. Coxa. 2. Trocanter. 3. Femur. 4. Tibia. 5. Pieptenele antenar. 6. Primul articol al tarsului. 7. Ultimul articol al tarsului cu ghiarele și ventuze adezive. 8. Spin. 9. Pieptenele de polen.

A. Lucrătoare. Prima pereche de picioare. B. Lucrătoare. A doua pereche de picioare. Notăm perzența unei perii de polen pe primul articol tarsian. C. Lucrătoare. A treia pereche de picioare. Fața externă. Ghemotocul de polen se formează în jurul „spinului". D. Lucrătoare. A treia pereche de picioare. Fața internă. Prezența unei perii mari de polen pe primul articol tarsian. E. Trîntor. A treia pereche de picioare. F. Matca. A treia pereche de picioare. Numai lucrătoarele au organe funcționale de recoltare a polenului.



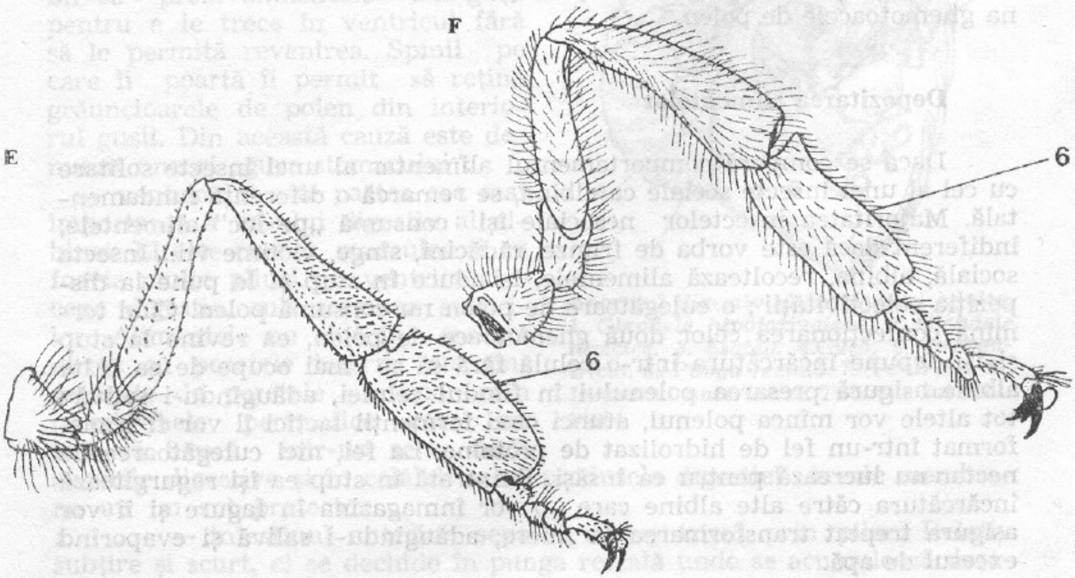
Diferitele părti ale aparatului bucal sînt pereche :

— Mandibulele, scurte dar relativ puternice, de formă concavă, pot să se depărteze mai mult sau mai puțin una de alta pivotînd în articulație. Atunci cînd se închid pot permite albinei să apuce obiectele ca un cleşte. Ele servesc, de asemenea, la modelarea cerii ca şi la extragerea polenului din anterele florilor sau la desprinderea de pe muguri a fragmentelor de propolis pe care albinele le aduc în stup. Ele constituie, de asemenea, arme redutabile pentru duşmanii de talie mică. Mandibulele sînt în felul acesta un fel de instrumente universale, în contrast cu alte piese bucale care au funcții mult mai specializate.

— Maxilele, palpii labiali şi limba formează, împreună cu piesele care le unesc de cutia craniană (cardo, submentum şi mentum), un sistem foarte mobil care poate să se replieze total către înapoia capului, sau, din contră, să se întindă atunci cînd albinele recoltează nectarul şi, în general, de fiecare dată cînd se hrănesc cu lichid.

O secțiune transversală în piesele bucale ale albinei prin partea superioară a limbii arată că diferitele organe se potrivesc foarte exact unele cu altele pentru a forma o serie de tuburi concentrice de diametre crescătoare, care conduc lichidele în faringe, acesta asigurînd mai departe aspirația prin mişcări de pompare.

Lingurița cu care se termină limba, şi pilozitatea acesteia din urmă se comportă ca un burete, permițînd albinei recoltarea celor mai mici cantități de lichid. Tubul exterior, cu diametrul mare, format din maxile, permite aspirația rapidă a apei şi a siropurilor hrănitoare. Cînd albina se alimentează cu substanțe solide, ca zahărul uscat, ea începe prin a le umecta cu salivă pentru a le dizolva şi a le transforma în sirop.



Recoltarea polenului

La lucrătoare picioarele prezintă o serie de dispozitive adaptate care permit insectei curăţarea întregii suprafeţe a corpului şi debarasarea acestuia de polenul cu care se acoperă în timpul culesului, precum şi la confecţionarea, după aceea, a ghemotoacelor de polen pe care le aduce la stup.

Cînd recoltează polen, culegătoarea rupe cu mandibulele staminele florilor. Ea umectează polenul cu nectar. Prima pereche de picioare face toaleta întregii părţi anterioare a corpului şi adună polenul reţinut pe peri.

A doua pereche de picioare recoltează polenul care se găseşte pe torace şi în regiunea ventrală. De asemenea, preia polenul care a fost recoltat de prima pereche. Polenul este adunat de peria care se găseşte pe primul articol tarsian. El este apoi transferat în coşuleţele de pe a treia pereche de picioare, pe două căi diferite. O mică cantitate poate ajunge direct, deoarece a doua pereche este folosită pentru a presa şi compacta polenul din coşuleţe. Dar cea mai mare parte este întîi transferată pe periuţele de polen ale feţei interne a celei de-a treia perechi. Unul din picioarele celei de-a doua perechi şi pe urmă celălalt, sînt prinse alternativ între tarsele celei de a treia perechi şi trase în sus, pieptănînd astfel polenul de la a doua pereche. Polenul menţinut de periuţele tarselor este apoi transferat în coşuleţe.

Peria de polen a unui picior este răzuită de pieptenele piciorului opus. De pe faţa internă, polenul este împins către faţa externă, deci către baza coşuleţului. Orice polen nou colectat este împins peste cel precedent şi astfel polenul urcă de-a lungul tibiilor, unde se acumulează sub formă de ghemotoace. Masa de polen este menţinută pe loc de perii lungi şi curbaţi aflaţi pe margine. Toate aceste mişcări sînt atît de rapide încît a trebuit să fie filmate şi descompuse pentru a înţelege cum îşi face albina ghemotoacele de polen.

Depozitarea alimentelor

Dacă se compară comportamentul alimentar al unei insecte solitare cu cel al unei insecte sociale ca albina, se remarcă o diferenţă fundamentală. Majoritatea insectelor nesociale îşi consumă „pe loc" alimentele, indiferent dacă este vorba de frunze, rădăcini, sînge, victime vii... Insecta socială, albina, recoltează alimentele, le aduce în stup şi le pune la dispoziţia colectivităţii ; o culegătoare de polen nu consumă polen. Cînd termină confecţionarea celor două ghemotoace de polen, ea revine la stup şi îşi depune încărcătura într-o celulă fără să se mai ocupe de ea. Alte albine asigură presarea polenului în fundul celulei, adăugîndu-i salivă ; tot altele vor mînca polenul, atunci cînd fermenţii lactici îl vor fi transformat într-un fel de hidrolizat de proteine. La fel, nici culegătoarea de nectar nu lucrează pentru ea însăşi. Reintrată în stup ea îşi regurgitează încărcătura către alte albine care o vor înmagazina în fagure şi îi vor asigura treptat transformarea în miere, adăugîndu-i salivă şi evaporînd excesul de apă.

Recoltarea alimentelor și consumarea acestora sînt deci două fenomene distincte care pot fi separate în timp ; săptămîni sau luni. Mierea pusă în rezervă vara nu este consumată decît iarna și chiar în primăvara următoare. Rezervele de polen, mai mici decît cele de miere, vor fi utile mai ales la începutul toamnei și sfîrșitul iernii.

Aparatul digestiv al lucrătoarei adulte

Aparatul digestiv al lucrătoarei adulte este constituit dintr-o serie de organe care formează un tub continuu de la gură la anus și în care alimentele suferă acțiunea sucurilor digestive.

Se disting în ordine :

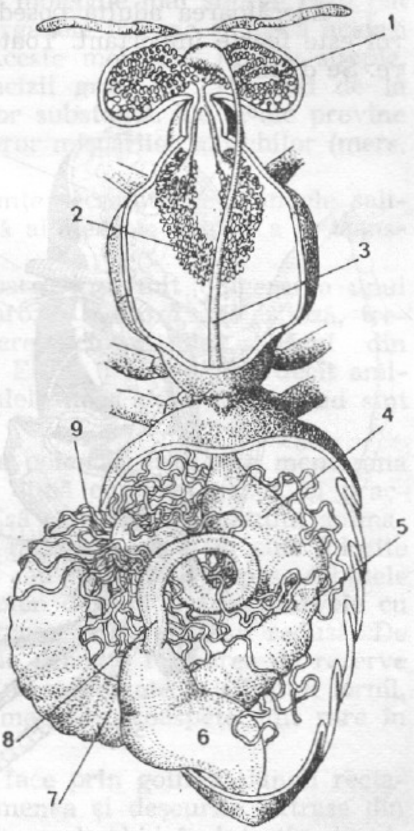
— faringele, precedat de hipofaringe ;

— esofagul ;

— gușa, o pungă foarte subțire, extensibilă, care servește la transportul lichidelor (apă, nectar, sirop. . .) și a cărei capacitate este de ordinul a 40 mm^3 ;

— proventriculul care face legătura între gușă și ventricul, are spre gușă o deschidere în formă de cruce. Cele patru buze ale acestei deschideri sînt prevăzute cu spini. Cînd ea este închisă, proventriculul interzice trecerea alimentelor spre ventricul. Prin mișcările sale este capabil să preia alimentele din gușă pentru a le trece în ventricul fără să le permită revenirea. Spinii pe care îi poartă îi permit să rețină grăunciorele de polen din interiorul gușii. Din această cauză este denumit uneori „gura stomacului“.

— ventriculul este partea cea mai importantă a tubului digestiv al albinei. El este curbat, musculos și cu foarte multe pliuri. În ventricul începe digestia, sub acțiunea sucurilor. Alimentele nu sînt în contact direct cu peretele intern ; ele sînt separate de peretele interior prin membranele peritrofice care nu lasă să treacă într-un sens, decît sucurile digestive și în celălalt sens, produsele digestiei. Aceste membrane au un rol protector.

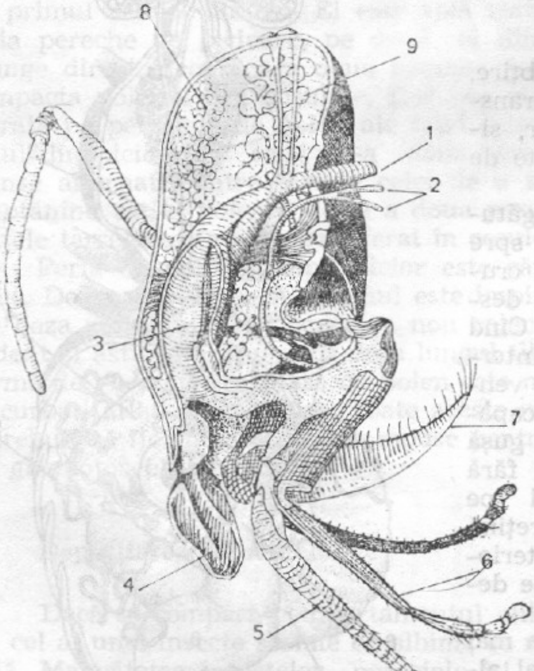


Aparatul digestiv al lucrătoarei adulte. *1. Glandele hipofaringiene. 2. Glandele toracice. 3. Esofag. 4.Gușă. 5. Proventricul. 6. Punga rectală. 7. Ventricul. 8. Intestinul anterior. 9. Tuburile lui Malpighi.*

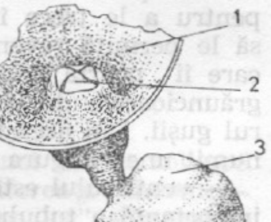
— intestinul anterior, separat de ventricul prin pilor. Relativ subțire și scurt, el se dechide în punga rectală unde se acumulează deșeurile alimentare. La suprafaţa pungii rectale se disting şase papile despre care se crede că joacă un rol în absorbţia apei din fecale. Punga rectală, foarte extensibilă, permite albinei să stea timp îndelungat fără a defeca. Albina sănătoasă nu elimină niciodată fecalele în interiorul stupului ci numai în zbor. Marea capacitate a pungii rectale îi permite albinei care iernează să aştepte revenirea condiţiilor favorabile pentru efectuarea unui zbor de curăţire.

Glandele anexe ale tubului digestiv al lucrătoarei adulte

Lucrătoarea adultă posedă un sistem glandular complex al cărui rol este foarte important. Toate aceste glande sînt în final glande salivare. Se disting :



Secţiune longitudinală prin capul lucrătoarei. *(După Snodgrass)*
1. Esofag. 2. Canale salivare. 3. Faringe. 4. Mandibulă. 5. Limbă. 6. Palp labial. 7. Maxilă. 8. Glandele hipofaringiene. 9. Glandele postcerebrale



Secţiune prin extremitatea posterioară a guşii. *(După Snodgrass)*
1. Guşă. 2. Proventricul. 3. Ventricul. Se poate vedea deschiderea sub formă de cruce a proventriculului către guşă

— glandele hipofaringiene, situate în cap, funcţionează ca producătoare de lăptişor de matcă la albinele tinere, cînd sînt doici. La albinele bătrîne secreţia îşi schimbă compoziţia ; ea este foarte bogată în invertază şi intervine în elaborarea mierii.

— glandele mandibulare sînt producătoarele unei alte fracțiuni a lăptișorului de matcă și intervin în prelucrarea cerii.

— glandele labiale se despart în două sisteme distincte ; glandele postcerebrale, situate în cap și glandele toracice situte în torace. Ele se deschid la baza limbii și servesc la îmbibarea zahărului cu salivă, dar, mai au, probabil, și alte funcțiuni, pe care le cunoaștem insuficient.

Digestia

Rolul digestiei este de a transforma alimentele în așa fel încît materiile complexe să fie aduse la starea de molecule mai simple care pot trece în hemolimfă, lichidul care scaldă organele interne și joacă același rol ca sîngele la animalele superioare. Aceste molecule, relativ simple, sînt de exemplu : glucoza, aminoacizii, acizii grași etc. Pornind de la aceste elemente celulele fabrică propria lor substanță. De la ele provine energia necesară reglării termice și a tuturor mișcărilor mușchilor (mers, zbor etc.).

Enzimele digestive sînt acele substanțe secretate de glandele salivare și de însăși tubul digestiv, care atacă alimentele pentru a le transforma în elemente mai simple.

Lucrătoarea adultă posedă enzime care îi permit digerarea unui mare număr de zaharuri complexe : zaharoză, maltoză, melezitoză, trehaloză etc. Dar ea este incapabilă să digere lactoza, adică zahărul din lapte, ca și dextrinele cele mai complexe. Ea nu poate digera decît amidonul cu granulație mică, deoarece granulele mari de amidon crud sînt indigeste.

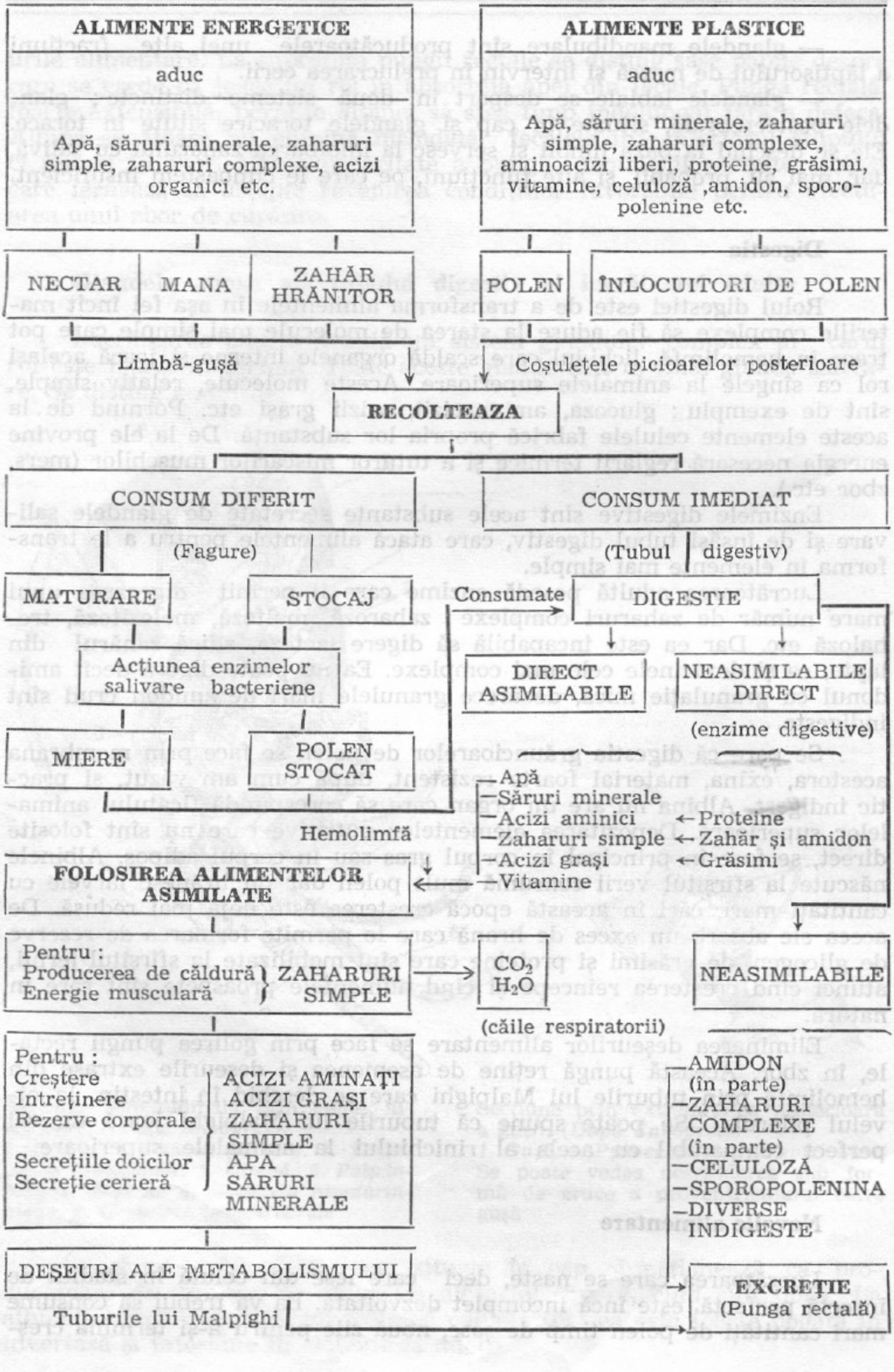
Se pare că digestia grăuncioarelor de polen se face prin membrana acestora, exina, material foarte rezistent, după cum am văzut, și practic indigest. Albina nu are un organ care să corespundă ficatului animalelor superioare. Depozitarea elementelor nutritive care nu sînt folosite direct, se face în principal în corpul gras sau în corpul adipos. Albinele născute la sfîrșitul verii consumă mult polen dar nu hrănesc larvele cu cantități mari, căci în această epocă creșterea este deja mai redusă. De aceea ele absorb un exces de hrană care le permite formarea de rezerve de glicogen, de grăsimi și proteine care sînt mobilizate la sfîrșitul iernii, atunci cînd creșterea reîncepe și cînd alimentele proaspete sînt rare în natură.

Eliminarea deșeurilor alimentare se face prin golirea pungii rectale, în zbor. Această pungă reține de asemenea și deșeurile extrase din hemolimfă prin tuburile lui Malpighi care se deschid în intestin, la nivelul pilorului. Se poate spune că tuburile lui Malpighi joacă un rol perfect comparabil cu acela al rinichiului la animalele superioare.

Nevoile alimentare

Lucrătoarea care se naște, deci care iese din celulă în stadiul de insectă perfectă, este încă incomplet dezvoltată. Ea va trebui să consume mari cantități de polen timp de șase, nouă zile pentru a-și termina creș-

Tabelul 2


ALIMENTE ENERGETICE
aduc
Apă, săruri minerale, zaharuri simple, zaharuri complexe, acizi organici etc.
ALIMENTE PLASTICE
aduc
Apă, săruri minerale, zaharuri simple, zaharuri complexe, aminoacizi liberi, proteine, grăsimi, vitamine, celuloză ,amidon, sporopolenine etc.
NECTAR
MANA
ZAHĂR HRĂNITOR
POLEN
ÎNLOCUITORI DE POLEN
Limbă-gușă
Coșulețele picioarelor posterioare
RECOLTEAZA
CONSUM DIFERIT
(Fagure)
CONSUM IMEDIAT
(Tubul digestiv)
MATURARE
STOCAJ
Consumate
DIGESTIE
Acțiunea enzimelor salivare bacteriene
DIRECT ASIMILABILE
NEASIMILABILE DIRECT
(enzime digestive)
MIERE
POLEN STOCAT
Apă
Săruri minerale
Acizi aminici
Zaharuri simple
Acizi grași
Vitamine
Proteine
Zahăr și amidon
Grăsimi
Hemolimfă
FOLOSIREA ALIMENTELOR ASIMILATE
Pentru :
Producerea de căldură
Energie musculară
ZAHARURI SIMPLE
CO₂
H₂O
(căile respiratorii)
NEASIMILABILE
Pentru :
Creștere
Intreținere
Rezerve corporale
Secrețiile doicilor
Secreție cerieră
ACIZI AMINAȚI
ACIZI GRAȘI
ZAHARURI SIMPLE
APA
SĂRURI MINERALE
AMIDON (în parte)
ZAHARURI COMPLEXE (în parte)
CELULOZĂ
SPOROPOLENINA
DIVERSE INDIGESTE
DEȘEURI ALE METABOLISMULUI
Tuburile lui Malpighi
EXCREȚIE
(Punga rectală)

terea și pentru ca sistemul ei glandular să se dezvolte. Lipsite de polen, tinerele lucrătoare pot trăi foarte puțin timp și sînt incapabile de a secreta lăptișorul de matcă. În schimb, albina bătrînă, cea care va deveni culegătoare, are nevoi mult mai reduse de alimente azotoase ; ea nu mai consumă decît miere sau nectar, renunțînd la polen.

La larvă, tubul digestiv este mult mai simplu decît la albină. Ea nu are gușă și nici pungă rectală. Ventriculul se întinde, practic, pe toată lungimea corpului ; el este închis, în partea anusului, pînă aproape de sfîrșitul celei de a 6-a zi a vieții larvare, cînd se deschide pentru evacuarea dintr-o dată a tuturor deșeurilor alimentare ale larvei care își începe nimfoza.

În timpul primelor trei zile care urmează eclozionării, tînăra larvă nu primește ca aliment decît secrețiile provenind de la glandele hipofaringiene și mandibulare ale albinelor doici. Compoziția acestui amestec de secreții variază în raport cu larva de lucrătoare, de matcă sau de trîntor, cum vom vedea mai departe, dar în această perioadă diferențele sînt puțin importante.

Larvele care au mai mult de trei zile primesc hrană care provine mai ales din glandele salivare ale doicilor dar care conține și puțină miere și polen. Polenul nu este indispensabil alimentației larvelor ; atunci cînd doicile au alimentație insuficientă, ele își epuizează propriile rezerve pentru a alimenta larvele. Aceasta explică de ce în tubul digestiv al larvelor se găsește în general foarte puțin polen, dar creșterea de puiet considerată ca un tot cere mari cantități de polen.

Nu toate polenurile au aceeași valoare alimentară pentru albine. Există polenuri bune și polenuri proaste. Diferențele țin de compoziție, și, mai ales, de bogăția de proteine ; dar acest factor nu este singurul. Într-adevăr, nu se cunosc încă complet nevoile alimentare ale coloniei de albine și nici cele mai bune regimuri artificiale care se pot realiza nu au putut înlocui niciodată, total, polenul pe perioade lungi.

Trebuie încă semnalat faptul că există plante, din fericire puțin numeroase în flora noastră, al căror polen este toxic pentru albine în cazul în care este consumat în cantități mari. Acesta este cazul gălbenelelor de pădure. Dar se remarcă, de asemenea, că albinele nu recoltează polenurile rele sau polenurile mai mult sau mai puțin periculoase pentru ele, decît în timpul lipsei de hrană. În acest sens, albina nu se comportă diferit de alte animale ; ea selecționează alimentele foarte precis și cu siguranță, că studiind aceste selecții, vom putea cunoaște mai bine nevoile alimentare ale coloniilor de albine.

Din punct de vedere pur cantitativ, nu este lipsit de interes să reținem că o colonie de albine puternică recoltează în cursul unui an peste 100 kg de nectar și 30—50 kg de polen. Astfel milionul de stupi care trăiește în Franța recoltează anual, grosso modo, 140.000 tone de produse, adică 2,5 kg la hectar. Este vorba desigur, de niște medii calculate exagerat schematic, dar care trebuie să dea de gîndit căci, să nu uităm, o floare nu oferă nectar și polen decît în miligrame sau fracțiuni de miligram.

Respirația

Albina nu are plămîni, dar ca toate insectele are un sistem de trahei care conduce aerul direct pînă la țesuturi, unde este folosit. Nu există deci un lichid intermediar comparabil cu sîngele pentru a transporta oxigenul.

Traheile sînt tuburi care se ramifică în interiorul corpului albinei, în toate organele și pînă la extremitatea tuturor apendicelor. Diametrul lor descrește progresiv, încît ultimile ramificații sînt atît de fine că sînt mai mici decît celulele în care ajung ; diametrul lor poate fi de ordinul micronilor ; acestea sînt traheole. Deci, corpul albinei este parcurs de o rețea de trahei ramificate la nesfîrșit.

Traheile au o structură comparabilă cu cea a tegumentului insectei. De fapt ele sînt invaginații ale acestui tegument, în interiorul corpului, ceea ce explică asemănarea. Din exterior spre interior se găsește un epiteliu format din celule mari aplatizate care formează un fel de pavaj și apoi o membrană circulară *intimă*. Aceasta are nervuri îngroșate și spiralate, numite tenidii. Tenidiile rigide dau traheolelor în același timp și suplețe (industria utilizează dealtfel chiar asemenea structuri spiralate pentru fabricarea tuburilor metalice suple dar care trebuie să reziste la turtire). Deși foarte fine, traheolele au tenidii ca și traheile. Din loc în loc traheile se lărgesc în saci de aer lipsiți de tenidii. Rolul acestor saci nu este foarte bine cunoscut.

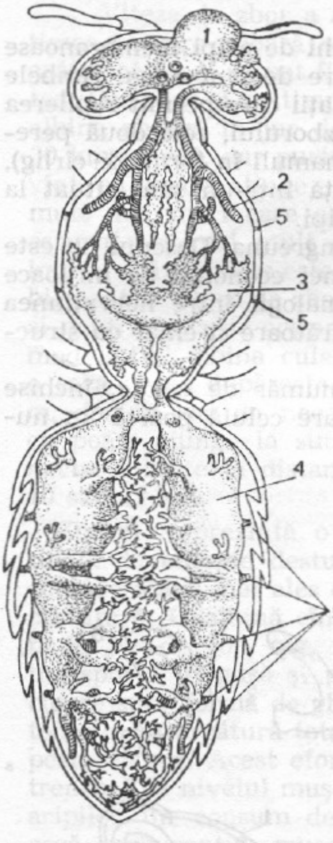
Sistemul respirator al albinei se deschide spre exterior printr-o serie de orificii numite stigmate sau spiraculi. La lucrătoarele adulte stigmatele sînt repartizate simetric pe ambele laturi ale corpului, cîte o pereche de fiecare segment : trei perechi pe torace și șapte perechi pe abdomen. Stigmatele au dispozitive complexe de deschidere și închidere. Circulația aerului în sistemul traheal este obținută prin mișcări de pompare ale abdomenului ; aceste mișcări sînt ușor de observat la albinele în repaus : inelele abdomenului se întind și se adună într-un ritm mai accelerat sau mai lent, după cum albina este inactivă sau revine dintr-un zbor care i-a solicitat un mare efort fizic și un consum mare de oxigen.

Debitul de aer în sistemul traheal este reglat nu numai de mișcările abdominale, ci și de deschiderea sau închiderea stigmatelor.

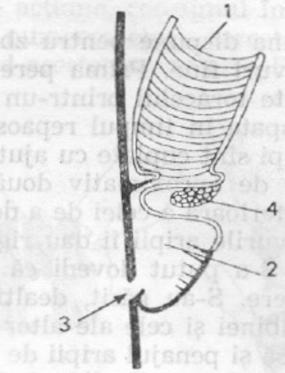
Circulația

La mamifere, există o circulație sanguină în interiorul unui sistem perfect închis. Sîngele transportă oxigenul pînă la celule, aducîndu-le elementele nutritive de care acestea au nevoie. El servește, de asemenea, la vehicularea deșeurilor, indiferent dacă este vorba de gaz carbonic sau de diverse produse de metabolism. El este pus în mișcare de un organ de pompare, puternic, inima.

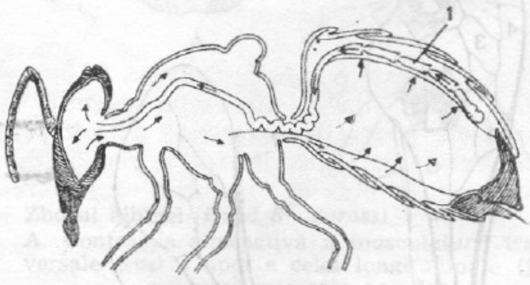
Insectele nu au un astfel de sistem. Aerul pătrunde direct pînă la celule prin sistemul traheal, care comunică cu exteriorul. Dincolo de scheletul său extern articulat dar perfect etanș, albina adăpostește toate organele care sînt scăldate într-un lichid numit hemolimfă. Acest lichid se poate compara cu sîngele, dar este incolor sau aproape, pentru că nu conține pigment respirator comparabil cu hemoglobina. Acesta ar fi inutil, de vreme ce oxigenul ajunge direct la celule. Hemolimfa nu circulă într-un sistem de vase închise, dar nici nu stagnează. Mișcarea ei se face printr-un aparat destul de rudimentar, care nu este propriu-zis o inimă. Este vorba de un vas dorsal, un fel de tub întins de la extremitatea abdomenului pînă la cap, închis la partea posterioară și deschis la cea anterioară. În porțiunea posterioară vasul dorsal prezintă cinci umflături, ventriculii, care pot să se contracte împingînd astfel hemolimfa spre torace și cap. Întoarcerea se face liber, prin corp. Hemolimfa este aspirată în vasul dorsal prin niște deschideri numite ostiole, aflate pe fiecare ventricul.



Aparatul respirator al albine lucrătoare. (*După Snodgrass*)
1., 3. și 4. *Sacii aerieni ai capului, toracelui și abdomenului.* 2. *Trunchiul trahean.* 5. *Stigmate.*



Secțiune prin stigmat. (*După Snodgrass*)
1. Trahea cu tenidii. 2. Atrium. 3. Stigmatul. 4. Mușchiul care comandă închiderea și deschiderea orificiului



Aparatul circulator al albinei
1.Vasul dorsal

O diafragmă dorsală și una ventrală activează prin contracțiile lor circulația hemolimfei în afara vasului dorsal.

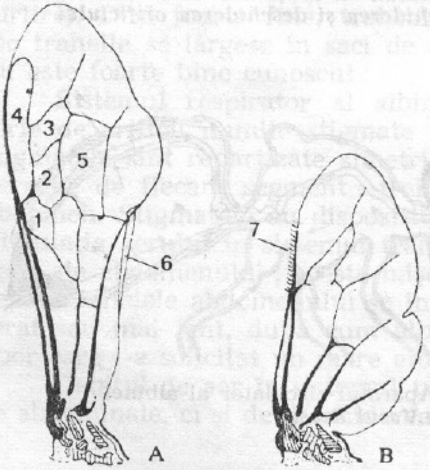
Hemolimfa nu conține globule roșii ci numai hemocite, care sînt de mai multe tipuri. Compoziția hemolimfei este foarte complexă. Conține multă apă (85—90%), săruri minerale, zaharuri, aminoacizi, acizi grași, proteine, enzime și deșeuri, care sînt eliminate la trecerea prin tuburile lui Malpighi.

Zborul

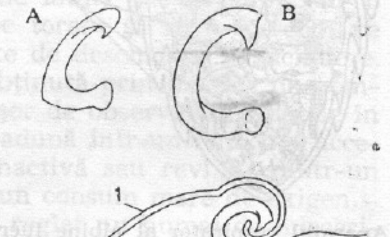
Albina dispune pentru zbor de două perechi de aripi membranoase și cu nervuri fine. Prima pereche este mai mare decît a doua. Ambele sînt atașate toracelui printr-un sistem de articulații care permit replierea lor spre spate în timpul repaosului ; în timpul zborului, cele două perechi de aripi sînt cuplate cu ajutorul croșetelor, (hamuli în formă de cîrlig), în număr de aproximativ douăzeci care se agață într-un șanț situat la partea anterioară a celei de a doua perechi de aripi.

Nervurile aripii îi dau rigiditate fără a o îngreuna. Desenul nu este oarecare. S-a putut dovedi că el corespunde unei economii de mijloace de susținere. S-au găsit, dealtfel, interesante analogii între nervațiunea alară a albinei și cele ale altor insecte bune zburătoare și chiar cu structura osoasă și penajul aripii de la păsări.

Nervurile aripii albinei desemnează un număr de celule, închise către articulație și deschise către margini. Fiecare celulă poartă un număr și, eventual, un număr de ordine : celule radiale, cubitale, anale... Ele sînt dispuse după un desen atît de precis și constant, încît utilizînd măsurătoarea lungimilor nervurilor și unghiurilor pe care le formează între ele se pot stabili caractere biometrice care permit identificarea raselor, sau a populațiilor de albine.



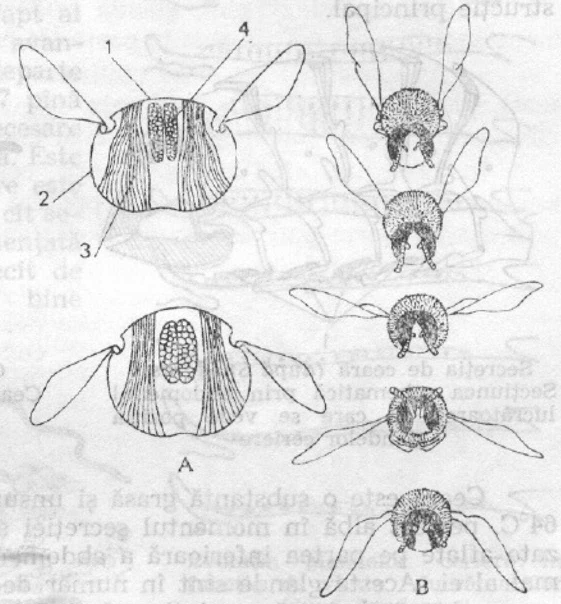
Aripile albinei *(După Snodgrass)*
A. Aripa anterioară : *1, 2 și 3. Celulele cubitale. 4. Celula radială. 5. Celula discoidală. 6. Șanțul în care se inseră hamulii celei de a doua perechi în timpul zborului*
B. Aripa posterioară : *7. Hamulii (cîrlige)*



Cîrligele alare și ancorarea lor în timpul zborului *(După Snodgrass)*
A. la lucrătoare, B. la trîntor
1. Aripa anterioară 2. Aripa posterioară

Mușchii care acționează aripile ocupă cea mai mare parte a toracelui. Ei constituie două mase de culoare roz care se inseră pe piesele chitinoase ce alcătuiesc scheletul. În zbor, numărul bătăilor aripilor este de 400—450 pe secundă.

Viteza de zbor a albinelor, raza de acțiune, consumul în zbor, înălțimea la care zboară au făcut obiectul numeroaselor cercetări care au arătat că nu li se pot fixa valori standard acestor parametri. Pe teren neted, fără vînt și pe timp bun, albina zboară în jur de 25—30 km pe oră, dar purtată de vînt ea poate atinge viteze mult mai mari care au fost estimate la mai mult de 60 km pe oră. Ceea ce este valabil pentru viteza de zbor este și pentru raza de acțiune ; în mod „util" albina culege pe o rază ce nu depășește 1.500 m, dar în caz de necesitate ea poate ajunge la surse de nectar situate la distanțe de 10 sau 12 km.



Zborul albinei *(După Snodgrass)*
A. Contracția alternativă a musculaturii transversale (sus) ș apoi a celei longitudinale (jos), provoacă mișcarea aripilor
B. Pozițiile succesive ale aripilor la trîntor, în cursul zborului
1. Tergit toracic. 2. Sternit toracic. 3. Musculatură *longitudinală*

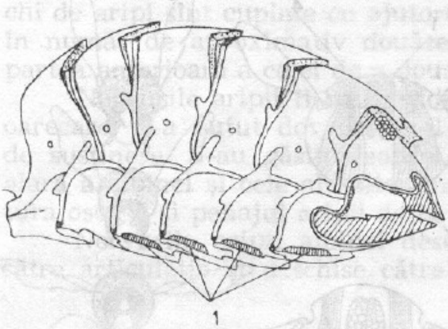
Zborul reprezintă o cheltuială de energie destul de considerabilă, mai ales cu încărcătură. O albină cîntărește în jur de 100 mg, poate transporta în gușă și pe picioare sub formă de ghemotoace o încărcătură totală de peste 75 mg. Acest efort antrenează la nivelul mușchilor aripilor un consum de glucoză, carburantul mușchilor, care atinge 1,5 mg pe minut. Calculele permit găsirea fără efort a limitelor razei de acțiune a albinei în zbor fără aprovizionare suplimentară. La 12 km se poate spune că albina culegătoare nu lucrează decît pentru a asigura provizia de nectar necesară zborului ei de întoarcere la stup.

Altitudinea de zbor depinde mult de ușurința cu care albina găsește curenții de aer. S-a constatat că în regiuni unde vîntul suflă foarte puternic albinele au tendința de a zbura aproape de sol în timp ce altitudinea normală de zbor este de 10—30m.

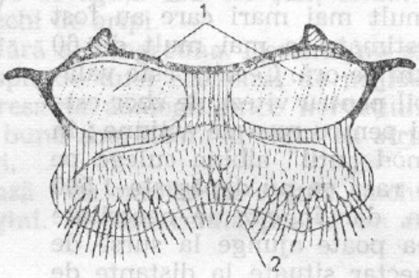
Vom vedea în alt capitol că zborul albinelor presupune nu numai o veleatură și un motor puternic, ci și un sistem de navigație și de reperaj foarte perfecționat, culesul considerat la nivelul coloniei și nu al individului făcîndu-se după o strategie precisă care vizează economisirea maximă a energiei utilizate pentru exploatarea resurselor melifere.

Secreția de ceară

În timp ce cele mai multe animale care-și construiesc un cuib utilizează materiale găsite în natură, albina produce ea însăși substanța pe care o folosește la construirea fagurilor stupului. Această substanță este ceara. Este adevărat, ea recoltează și propolis, de pe mugurii arborilor, această substanță curioasă poate fi considerată și ea ca un material de construcție complementar cerii, dar aceasta constituie materialul de construcție principal.



Secreția de ceară *(după Snodgrass)*
Secțiunea schematică prin abdomenul lucrătoarei, în care se vede poziția glandelor ceriere



Oglinzile ceriere *(după Snodgrass)*
Ceara se formează pe oglinzile (1) sternitelor (2)

Ceara este o substanță grasă și unsuroasă care se topește în jur de 64°C, perfect albă în momentul secreției sale de către glandele specializate aflate pe partea inferioară a abdomenului albinei lucrătoare, și numai al ei. Aceste glande sînt în număr de opt. Pentru a înțelege funcționarea lor, trebuie să amintim că fiecare din inelele abdomenului are două elemente chitinoase, unul la partea superioară, tergitul și altul la partea inferioară sternitul. Ansamblul tergit-sternit constituie segmentul. Segmentele sînt unite între ele prin membrane numite intersegmentare.

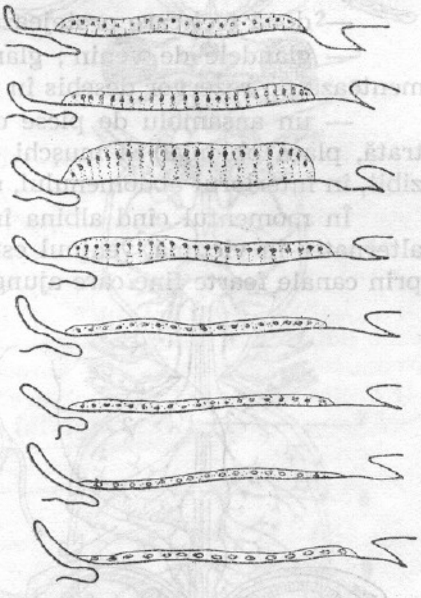
Deci la lucrătoare, sternitele purtînd numerele 4, 5, 6 și 7 se prelungesc înainte formînd un cadru chitinos care rămîne mereu ascuns sub sternitul precedent. Acest cadru chitinos are două plăci ovale transparente, foarte fine, oglinzile ceriere, sau plăcile ceriere. Sînt opt plăci de acest fel. Pe fiecare se află o gladă epidermică. Deasupra fiecărei glande se găsesc celulele încărcate cu rezerve grase, care se activează în momentul secretării cerii.

Secreția de ceară nu este o funcție continuă. În cursul scurtei sale vieți, albina trece printr-o fază de activitate a acestor glande ceriere, dar nu de lungă durată. Dealtfel colonia de albine nu construiește tot timpul anului, ci doar în funcție de nevoile sale, pentru adăpostirea larvelor (puiet) și a proviziilor de miere și polen.

Cînd glanda cerieră funcționează, ceara trece prin oglinda cerieră, poroasă, și se întărește pe fața inferioară a acesteia sub forma unui solzișor care se desprinde și iese la exterior și este preluat de periuțele celei de a treia perechi de picioare.

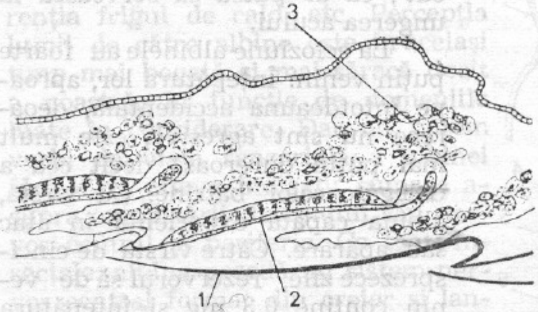
Solzișorii de ceară sînt foarte mici. Ei nu cîntăresc în medie mai mult de 0,8 mg, ceea ce înseamnă că trebuie 1.250.000 pentru a face 1 kg.

S-a discutat mult pentru a afla ce înseamnă pentru stup (și pentru apicultor!) producția de ceară. Ceara, constituită din substanțe grase, este elaborată pe bază de glucide, deci de zaharuri din nectar. Ea nu conține azot dar se pare că secretarea ei cere albinelor un anumit consum de polen ceea ce dealtfel se poate explica cu ușurință prin simplul fapt al funcționării glandelor. Cifrele avansate de diferiți autori sînt departe de a coincide, mergînd de la 7 pînă la 12, 16 sau 19 kg de miere necesare pentru a produce 1 kg de ceară. Este foarte greu de știut exact care este realitatea, cu atît mai mult cu cît secreția de ceară poate fi influențată foarte mult de alți factori decît de cei pur nutriționali. Este bine știut faptul că la ocuparea unui adăpost roiul natural este capabil de a secreta mai multă ceară și de a construi faguri mari în timp foarte scurt, utilizînd numai rezervele din gușa lucrătoarelor roitoare.



Evoluția glandelor ceriere în funcție de vîrsta lucrătoarelor *(după Snodgrass)*

De sus în jos, se pot observa stadiile glandelor ceriere la albinele foarte tinere, la lucrătoarele de 12—19 zile care secretă ceară și, în sfîrșit stadiul final, la culegătoare ale cărei glande sînt complet regresate



Secțiune histologică prin abdomenul lucrătoarei *(după Snodgrass)*

1. Sternit 2. Glandă cerieră 3. Celule adipoase

Apărare și atac : aparatul vulnerant

Se numește aparat vulnerant acul albinelor, dar acesta nu le aparține în exclusivitate. Toate himenopterele aculeate au ac, nu numai albinele, dar și furnicile, viespile, bondarii etc. Acul este apanajul femelelor lucrătoare sau mătci ; nu există la masculi. El nu este, de fapt, decît o simplă modificare a aparatului ovipositor, care servește la așezarea oului.

Acul constituie un organ foarte complex, format dintr-un ansamblu de piese chitinoase cu un rol mecanic și acționate de o serie de mici mușchi. Ansamblul funcționează ca un injector prin care pătrunde veninul în pielea dușmanului. Se disting :

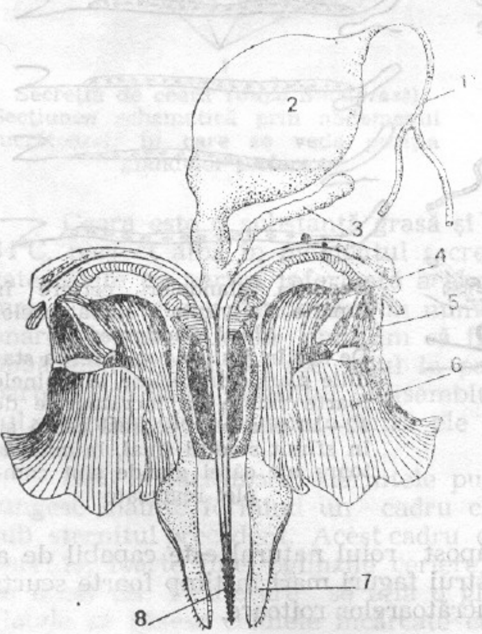
— două lanțete foarte fine, foarte ascuțite, ce poartă barbe, acestea constituie acul ; ele sînt simetrice și glisează în lungul tecii — piesă chitinoasă robustă, îngroșată în formă de bulb în partea superioară — care servește de ghid lanțetelor, dar nu pătrunde în rană ;

— două teci care protejează acul ;

— glandele de venin ; glanda acidă și glanda alcalină ; prima alimentează un rezervor deschis în partea îngroșată a tecii ;

— un ansamblu de piese chitinoase (placa triunghiulară, placa pătrată, placa oblongă) și mușchi care asigură ieșirea acului, normal invizibil, în interiorul abdomenului, și apoi injectarea veninului.

În momentul cînd albina înțeapă, cele două lanțete sînt introduse alternativ în victimă, veninul este pompat în rezervor și injectat în rană prin canale foarte fine care ajung la extremitatea lanțetelor.



Aparatul vulnerant al albinei lucrătoare
1.. Glanda acidă. 2. Rezervorul de venin. 3. Glanda alcalină. 4. Placa oblongă. 5. Placa triunghiulară. 6. Placa pătrată . 7. Teaca acului. 8. Acul.

Veninul este furnizat în mare parte de glanda acidă. Rolul glandei alcaline este încă puțin cunoscut ; ea ar putea să servească la ungerea acului.

La ecloziune albinele au foarte puțin venin. Înțepătura lor, aproape întotdeauna accidentală, deoarece nu sînt agresive, este mult mai puțin dureroasă decît cea a culegătoarelor bătrîne. Cu vîrsta, albina capătă experiență în atac sau apărare. Către vîrsta de cincisprezece zile, rezervorul să de venin conține 0,3 mg și înțepătura devine dureroasă pentru om, mortală pentru mulți dușmani mici.

Nu trebuie să uităm că veninul albinei este o otravă violentă a cărui toxicitate este la fel cu cea a veninului unor șerpi. Din fericire cantitatea de venin eliberată la o înțepătură este foarte mică și omul normal, nealergic o suportă cu ușurință fără alte inconveniente decît o umflătură trecătoare. Dar doza este suficientă pentru a ucide o altă insectă sau pentru a stînjeni serios un animal mic.

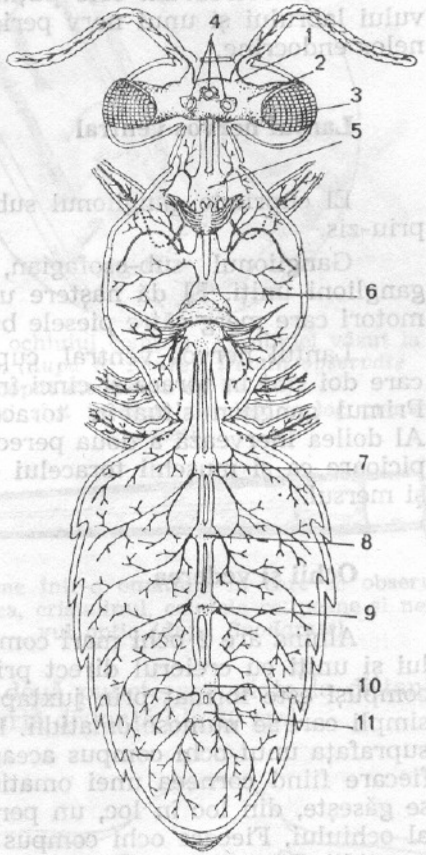
Folosirea acului este totdeauna un reflex de apărare din partea albinei, chiar, dacă omul consideră că este vorba de un atac, deoarece nu înțelege că prezența sa în apropierea unui stup este resimțită de paznice ca o agresiune, deci ca un pericol potențial.

Cînd albina își înfige acul în corpul unei alte insecte, ea caută locurile lipsite de apărare, adică membrana intersegmentară moale și fragilă, pentru că segmentele alcătuiesc o carapace impenetrabilă. Chiar în momentul ieșirii din teacă acul varsă veninul și se retrage ; el poate să funcționeze din nou căci este intact ; veninul se reface. Dar dacă dușmanul este mamifer, acul nu mai poate fi scos ușor din piele, barbele fac din el un veritabil harpon. Lucrătoarea trage pentru a se elibera, dar acul rămîne fixat în pielea animalului. Albina, rănită mortal, nu supraviețuiește mult timp.

Viața senzorială a albinelor

Lumea în care trăiește albina nu se aseamănă cu a noastră. Simțurile sale sînt diferite, chiar dacă aparent ea are ca și noi ochi și organe pentru gust, pentru simț, pentru perceperea vibrațiilor, pentru a diferenția frigul de cald, etc. Percepția lumii de către albine este în același timp mai bogată și mai săracă decît a noastră, în funcție de domeniile luate în considerare. Dar nu putem vorbi de viața senzorială a albinei fără a da cîteva indicații sumare asupra organizării sistemului său nervos central și periferic. Ca toate insectele, albina posedă un sistem nervos central format din creier și lanțul nervos ventral și un sistem somatogastric analog sistemului nervos simpatic al animalelor superioare.

Primul are funcția de a asigura relațiile albinei cu mediul exterior și de a comanda mișcările. Al doilea nu primește decît mesajele provenite de la organele interne și le comandă funcționarea (respirația, digestia, etc.).



Sistemul nervos al albinei lucrătoare (după Snodgrass)

1. Nerv antenar 2. Creier 3. Ochiul compus. 4. Ocelii. 5. Primul ganglion. 6. Al doilea ganglion. 7. Al treilea ganglion. 8. Al patrulea ganglion. 9. Al cincilea ganglion. 10. Al șaselea ganglion. 11. Al șaptelea ganglion.

Creierul

Rezultînd din acsocierea ganglionilor cefalici, creierul cuprinde trei părți principale :

— Protocerebrum, situat în partea din față sus a capsulei cefalice ; este centrul vederii. El este în legătură directă cu ochii compuși și ocelii prin intermediul nervului optic. Protocerebrum formează partea cea mai dezvoltată a creierului. El are două corpuri pedunculate, centrii nervoși foarte importanți care coordonează diferitele activități cerebrale ;

— Deutocerebrum este centrul nervos al antenelor. El dă naștere la doi nervi antenari groși ; unul senzitiv și altul motor ;

— Tritocerebrum este puțin dezvoltat la albine. El dă naștere nervului labrului și unui nerv pericardial care controlează activitatea organelor endocrine.

Lanțul nervos ventral

El cuprinde ganglionul sub-esofagian și lanțul nervos ventral propriu-zis.

Ganglionul sub-esofagian, situat și el în cap, este format din 3 ganglioni uniți. El dă naștere unor nervi foarte importanți, senzitivi și motori care merg către piesele bucale.

Lanțul nervos ventral, cuprinde în total șapte ganglioni dintre care doi sînt în torace și cinci în abdomen. Toți pereche și uniți între ei. Primul ganglion situat în torace inervează prima pereche de picioare. Al doilea inervează a doua pereche de aripi, a doua și a treia pereche de picioare ca și mușchii toracelui care după cum am văzut asigură zborul și mersul.

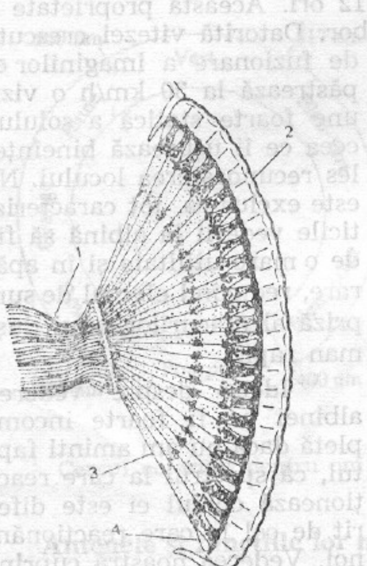
Ochii și vederea

Albina are 2 ochi mari compuși situați de o parte și de alta a capului și uniți cu creierul direct prin nervii optici. Fiecare din acești ochi compuși este format prin juxtapunerea unui foarte mare număr de ochi simpli care se numesc omatidii. Dacă se examinează cu o lupă puternică suprafața unui ochi compus aceasta apare ca un ansamblu de hexagoane, fiecare fiind corneea unei omatidii. La locul de îmbinare a omatdiilor se găsește, din loc în loc, un perișor foarte lung, de unde aspectul păros al ochiului. Fiecare ochi compus poate avea la lucrătoare 4000—5000 de omatidii. Fiecare omatidie este un sistem optic complet cuprinzînd o cornee transparentă care formează lentila convergentă, un cristalin de formă conică și o retinulă compusă din opt celule sensibile la lumină. Partea centrală a omatidei este rhabdomul. Celule pigmentare izolează omatidiile între ele.

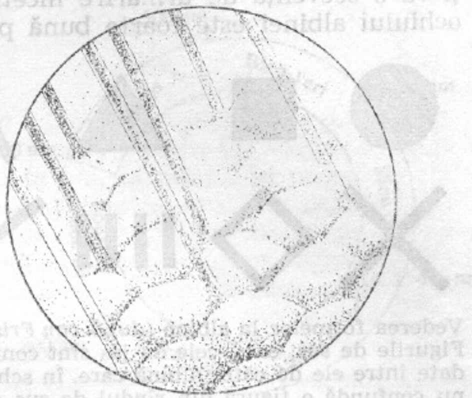
În afara ochilor compuși albina are trei ocelii, mici ochi simpli dispuși în triunghi pe partea dorsală a capului. Ocelii sînt formați dintr-o lentilă biconvexă, un corp vitros și o retină. Ei nu dau imagini clare, rolul lor este de măsurare a intensității luminii. Ei sînt foarte sensibili la variațiile luminii, ceea ce le permite semnalarea începutului sau sfîrșitului zilei, înnorărilor și înseninărilor. Ei funcționează astfel mai mult ca celule fotoelectrice decît ca ochi.

Albina are un cîmp vizual foarte întins, aproape de 360°, se poate spune că nu are decît foarte puține unghiuri moarte, chiar spre spate.

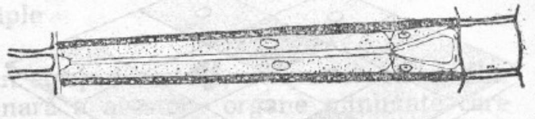
Ea are deci o vedere panoramică, dar acest avantaj este diminuat de o mare scădere a nivelului acuității vizuale : are 1/80 din acuitatea vizuală a omului. Ea vede greu detaliile obiectelor. Reamintim că un om cu acuitate vizuală normală poate distinge două puncte apropiate la distanța de 0,1 mm acomodîndu-se la cea mai scurtă distanță (de 30 cm).



Ochiul compus al albinei *(după Snodgrass)*
1. Nervul optic. 2. Corneea. 3. Retina. 4. Cristalinul



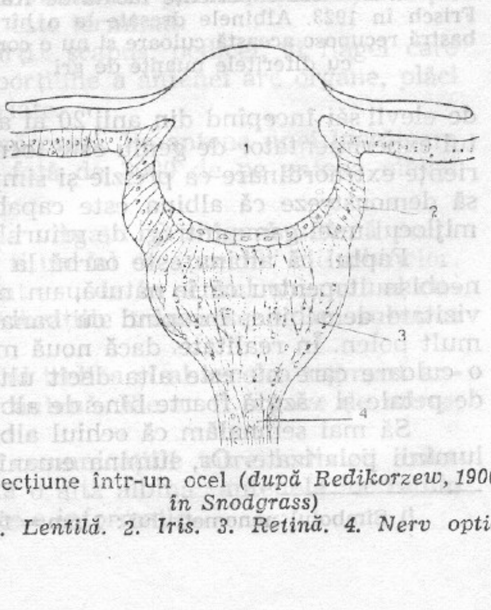
Suprafața ochiului compus al albinei văzut la microscop. *(după R. Faure. Detalii observate la microscopul electronic cu baleiaj).* Perii lungi sînt inserați din loc în loc printre omati



Secțiune într-o omatidie în care se observă corneea, cristalinul, celulele retineene și nervul optic *(după Snodgrass)*

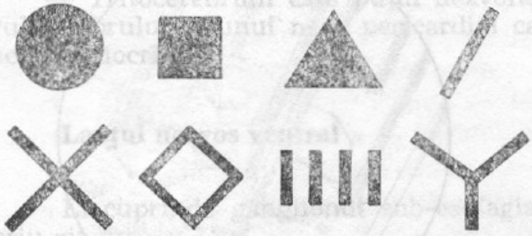
Dacă albina distinge greu micile detalii ale obiectelor are în schimb o bună viziune a formelor. Ea recunoaște formele pline și nu le confundă niciodată cu cele goale. Formele stelare evocatoare a multora din formele florare sînt foarte atractive pentru albină, astfel că ea confundă un pătrat cu un cerc sau un triunghi pe aceeași suprafață.

Ochiul omului percepe o mișcare continuă începînd din momentul în care imaginile se succed cel puțin de 24 de ori pe sec. Aceasta este principiul cinematografului. Nici o asemănare cu albina. Ea nu fuzionea-

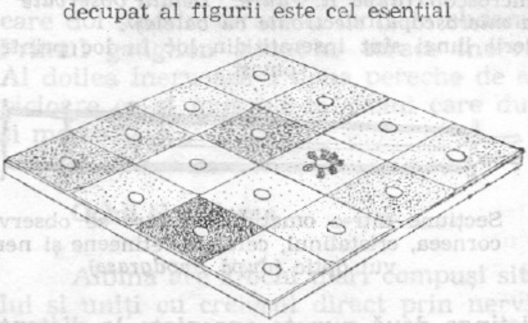


Secțiune într-un ocel *(după Redikorzew, 1900 în Snodgrass)*
1. Lentilă. 2. Iris. 3. Retină. 4. Nerv optic

ză imaginile decît la o succesiune de trei sute de imagini pe sec., ceea ce înseamnă că dacă albina ar fi interesată să vadă un film ar vedea o succesiune de imagini fixe, ceea ce i-ar provoca o mare plictiseală. Imaginați-vă o secvență de urmărire încetinită de 12 ori. Această proprietate a ochiului albinei este foarte bună pentru zbor. Datorită vitezei crescute de fuzionare a imaginilor ea păstrează la 30 km/h o viziune foarte statică a solului, ceea ce îi ușurează bineînțeles recunoașterea locului. Nu este exclus ca, tot caracteristicile vederii la albină să fie de o mare utilitate și în apărare, reducînd efectul de surpriză al atacurilor unui dușman rapid.



Vederea formelor la albine *(după von Frisch)*. Figurile de sus, ca și cele de jos sînt confundate între ele de către albină care, în schimb nu confundă o figură din rîndul de sus cu o figură din rîndul de jos ; Caracterul plin sau decupat al figurii este cel esențial



Vederea culorilor la albine. *(după K. von Frisch)* Schema istoricei experiențe făcută de Karl von Frisch în 1923. Albinele dresate la o hîrtie albastră recunosc această culoare și nu o confundă cu diferitele nuanțe de gri

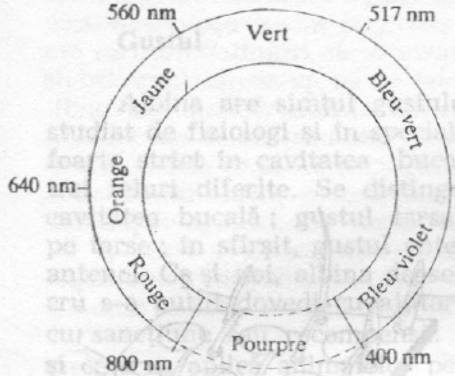
Ideea despre vederea albinei ar fi foarte incompletă dacă nu am aminti faptul, că spectrul la care reacționează ochiul ei este diferit de cel la care reacționăm noi. Vederea noastră cuprinde de la violet pînă la roșu (400 pînă la 800 nm[1]). Vederea albinei prezintă un decalaj către lungimile de undă scurte (300 pînă la 650 nm), adică oarbă în privința culorii roșii, ea vede în ultraviolet, culoare pe care noi nici nu putem să ne-o imaginăm. Vederea culorilor de către albină a fost mult studiată de Karl von Frisch și de elevii săi începînd din anii'20 ai acestui secol. Meritul esențial al acestui experimentator de geniu este tocmai acela de a fi conceput niște experiențe extraordinare ca prcizie și simplitate cum sînt cele care i-au permis să demonstreze că albina este capabilă să distingă culoarea albastru în mijlocul unei game întregi de griuri.

Faptul că albina este oarbă la roșu, poate părea aprioric, destul de neobișnuit pentru că în natură, un mare număr de flori roșii sînt foarte vizitate de albine, începînd cu banalul mac de cîmp de pe care culeg mult polen. În realitate, dacă nouă macii ne par roșii, albina îi vede într-o culoare care nu este alta decît ultravioletul, culoare perfect reflectată de petale și văzută foarte bine de albină.

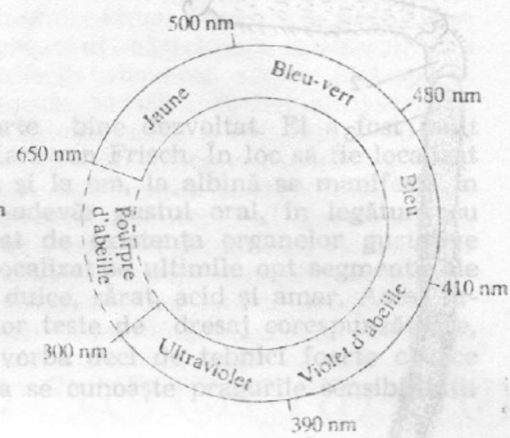
Să mai semnalăm că ochiul albinei se comportă ca un analizator al luminii polarizate. Or, lumina emanînd de la cerul albastru este polarizată. Vom vedea mai departe că această facultate de a recunoaște planul de polarizare a luminii constituie un mijloc de orientare în zbor la fel de util albinei ca busola pentru marinar.

---

[1] Simbolul nanometrului : 1 nm = 1/1.000.000.000 m



Cercul culorilor pentru om



Cercul culorilor pentru albine

Antenele și funcțiile lor multiple

Urmărind o albină lingînd un strop de miere, nu putem să nu fim surprinși de mobilitatea extraordinară a acestor organe minunate care sînt antenele. Ele palpează în toate sensurile și fără odihnă ; aduc insectei o mulțime de informații variate. Și într-adevăr așa este, pentru că albina, foarte mioapă, slab înzestrată pentru a vedea detaliile obiectelor sau ale ființelor, are în antenele sale niște captatori pentru miros, pentru temperatură, pentru vibrații și chiar pentru gust. Această enumerare nu este, bineînțeles, completă, căci inventarul tuturor excitațiilor pe care antena le poate capta și utiliza nu este terminat.

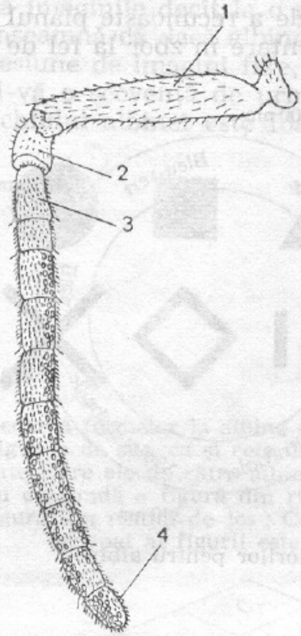
Antena este formată din trei părți : scapus, pedicel, și flagel care cuprinde unsprezece articole. Fiecare porțiune a antenei are organe, plăci sau sensile, ale căror funcțiuni sînt variate.

Plăcile poroase sînt sensibile la mirosuri. Pe antena unei lucrătoare se găsesc în jur de 3600—6000 plăci, față de 3000 de pe antena mătcii și 30.000 pe antena unui trîntor.

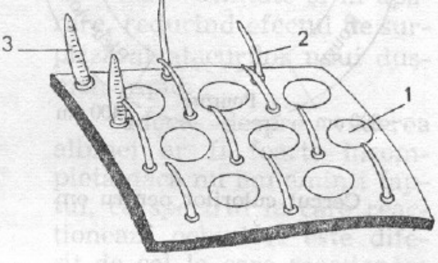
Sensilele trichoide par sensibile la vibrații. O singură antenă poate avea 8500 de astfel de organe care ar fi un fel de „urechi" ale albinelor. Se consideră în general că albinele sînt surde în sensul obișnuit al cuvîntului, dar ele percep foarte bine vibrațiile transmise de un substrat solid.

Sensilele baziconice se găsesc pe al treilea și al zecelea segment antenar. Există în jur de 150 pe fiecare antenă. Ele ar fi organe de miros, ca și plăcile poroase.

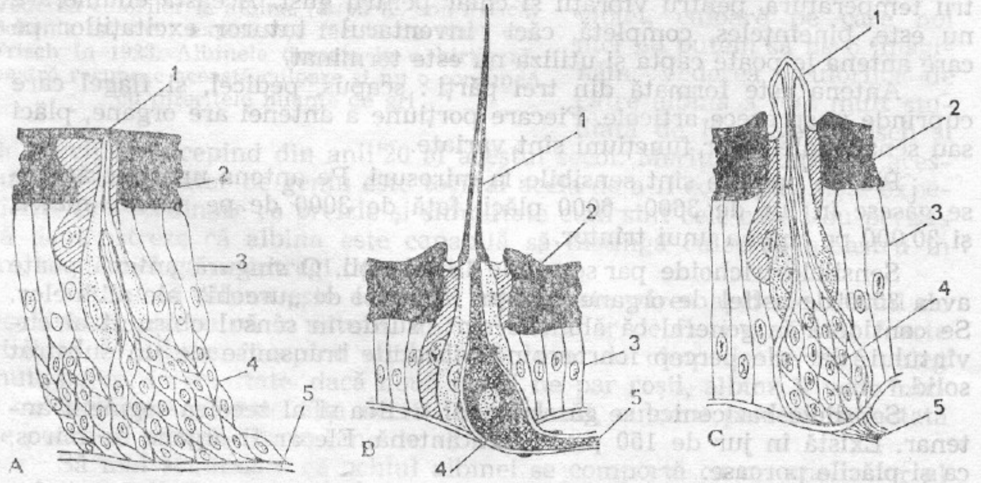
Așadar prin antene se stabilesc comunicațiile între indivizii coloniei. Cînd o albină solicită hrană de la o altă albină antenele lor rămîn în contact permanent și par a transmite o informație.



Antena lucrătoarei
(după Snodgrass)
1. Scapus. 2. Penduncul. 3. Primul articol al flagelului. 4. Al II-lea și ultimul articol al flagelului



Suprafața antenei (mult mărită) *(după Snodgrass)*
1. Placa poroasă. 2. Sensilă tricoidă. Sensilă baziconică



Diferite tipuri de sensile de la suprafața antenei *(după Snodgrass)*
A. Placa poroasă ; B. Sensilă trocoidă. C. Sensilă baziconică
1. Extremitate senzorială. 2. Cuticula. 3. Epiderma. 4. Celulele nervoase. 5. Nerv

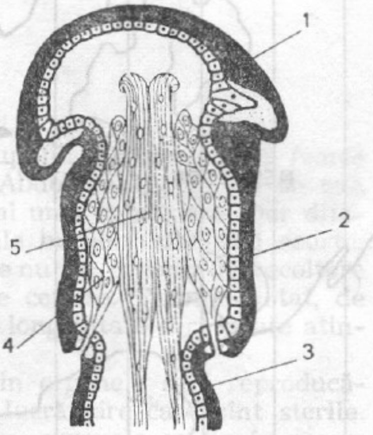
Tot datorită antenelor ei albina se poate orienta în întunericul stupului, recunoaște parfumul florilor, mirosul mierii sau pe cel al unei albine străine sau al unui dușman. Lipsită de antenele sale albina moare curînd.

Gustul

Albina are simțul gustului foarte bine dezvoltat. El a fost mult studiat de fiziologi și în special de Karl von Frisch. În loc să fie localizat foarte strict în cavitatea bucală, ca și la om, la albină se manifestă în trei feluri diferite. Se distinge într-adevăr gustul oral, în legătură cu cavitatea bucală ; gustul tarsal, legat de existența organelor gustative pe tarse ; în sfîrșit, gustul antenal, localizat pe ultimile opt segmente ale antenei. Ca și noi, albina deosebește dulce, sărat, acid și amar. Acest lucru s-a putut dovedi cu ajutorul unor teste de dresaj corespunzătoare, cu sancţiune sau recompensă. Este vorba deci de tehnici foarte clasice și care se aplică animalelor pentru a se cunoaște pragurile sensibilității lor gustative.

Faptul că albina este capabilă să recunoască gusturile fundamentale, exact ca și omul, nu înseamnă că și reacționează în același mod ca noi la toate substanțele. S-au putut alcătui liste lungi de substanțe care nouă ne par dulci, dar care nu sînt astfel și pentru albină. Lactoza, de exemplu, este dulce pentru noi dar nu pentru albină. În funcție de vîrstă, de starea fiziologică și de starea de nutriție, albina nu reacționează în același fel la stimulii gustativi. Înfometată timp de mai multe ore, ea recunoaște gustul dulce al unei soluții foarte diluate de zaharoză, pe care, cînd este alimentată normal nu o distinge de apa pură.

Unele substanțe au un gust total diferit pentru om și pentru albină. Astfel zaharina, care dă gust dulce băuturilor de regim „fără zahăr", nu este dulce pentru albină și este total inactivă. Octo-acetilzaharoza, altfel spus Octosan (nume comercial) este amară pentru om dar insipidă pentru albină, ceea ce permite utilizarea ei pentru denaturarea zahărului rezervat albinelor. Zahărul denaturat cu octo-acetil-zaharoză în doză foarte slabă (0,5 g la kg de zahăr) nu este bun pentru consumul uman.



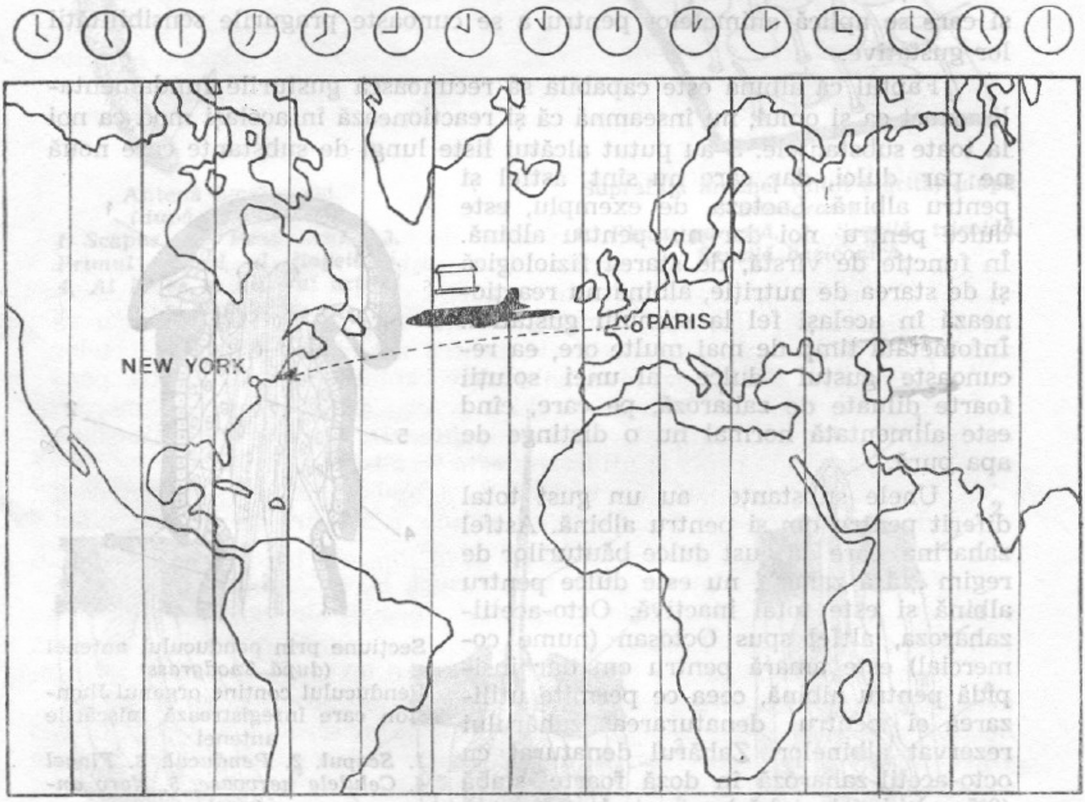
Secțiune prin penduculul antenei
(după Snodgrass)
Penduculul conține organul Jhonston care înregistrează mișcările antenei
1. Scapul. 2. Penducul. 3. Flagel 4. Celulele nervoase. 5. Nerv antenal

Gustul tarsal permite studii de mare finețe, este suficient să introducem extremitatea picioarelor albinei în soluția de testat și să observăm răspunsul — care constă în întinderea limbii dacă soluția este atractivă.

Simțul timpului

Simțul timpului se poate pune în evidență prin experiențe de dresaj. Cele mai simple constau în a nu distribui hrană în exteriorul stupului decît o perioadă scurtă, timp de două ore pe zi. Dacă marcăm albinele dresate și nu păstrăm în experiență decît un mic grup, cîteva zeci, se constată, după cîteva zile, că albinele nu apar la hrănitor decît la ora obișnuită de hrănire. Ele se obișnuiesc astfel cu prezența unei hrane într-un anumit loc și la un anumit moment fix al zilei. Schimbind condițiile experienței, experimentatorul constată că albinele, fidele obiceiurilor lor nu se adaptează dintr-o dată nici la modificări de orar nici la suprimarea sursei. În acest ultim caz ele se învîrtesc în jurul hrănitorului, care „ar fi trebuit să fie plin", pe toată durata obișnuită a dresajului și pe urmă dispar pentru a reveni a doua zi.

În jurul acestei teme, cercetătorii au pus la punct protocoale experimentale foarte amănunțite deoarece explicarea rezultatelor obținute



În 1955 un cercetător din școala lui Karl von Frisch, Renner, realizează la Paris un dresaj într-o incintă închisă și demontabilă. Albinele sînt condiționate să vină să caute sirop de zahăr la ora 12, ora locală. Pe urmă ele sînt transportate cu avionul la New York și sînt instalate în aceeași incintă. Se constată că ele și-au păstrat în mod condiționat ora Parisului și că nu țin cont de ora locală care este cu 5 ore mai în urmă decît cea a Parisului.

nu este totdeauna ușoară. Constatarea ca atare, că albinele posedă un simț al timpului nu explică și în ce constă acest simț. Se poate presupune foarte bine că există repere exterioare cum ar fi reperele astronomice (poziția soarelui pe cer), sau existența unui ceas intern sau ceas biologic care ar fi un fel de păstrător de timp încorporat albinei, de neșters și nedereglabil dar al cărui mecanism intim rămîne de demonstrat.

Nu se poate intra aici în detaliul numeroaselor experiențe care au fost făcute la sfîrșitul secolului trecut pentru elucidarea acestei probleme. Datorită experiențelor decisive care au constat în traversarea peste Atlantic, în avion, a unui stup (în 1955, de Renner) pentru a obține un mare decalaj orar într-un timp foarte scurt, s-a putut demonstra justețea ipotezei ceasului biologic. La New York, albinele continuau munca după ora Parisului, unde avusese loc dresajul.

În natură există numeroase plante care nu dau nectar și polen decît într-un anumit timp al zilei. Se cunosc faimoasele ceasuri florale la care ora este indicată de deschiderea florilor. Este deci important pentru albină ca, datorită simțului său înnăscut al timpului, să fie capabilă a găsi în fiecare zi la momentul oportun plantele melifere deschise și gata de a-i oferi produsele.

SEXUATELE

Matca

Matca este singura femelă fecundă a stupului. Se recunoaște foarte repede printre lucrătoare, prin mărimea sa. Abdomenul său plin de ouă este de aproape două ori mai lung decît cel al unei lucrătoare. Dar diferența de talie nu este singura : piesele sale bucale sînt mai scurte, mandibulele au margine dantelată ; picioarele nu au organe de recoltare a polenului ; acul este îndoit ; nu are glande ceriere. Trebuie notat, de asemenea, că matca se bucură de o frumoasă longevitate care poate atinge patru sau cinci ani.

În principal însă, matca se distinge prin organele sale reproducătoare, normal dezvoltate, spre deosebire de lucrătoare care sînt sterile. Vom descrie succesiv organele de împerechere, organele ce țin în rezervă sămînța trîntorilor care au fecundat matca, după aceea ovarele și cele de pontă.

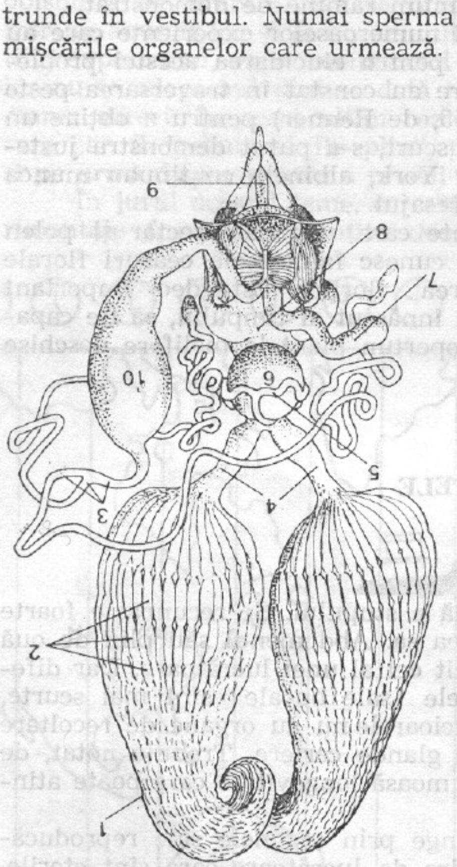
Organele de împerechere

Dacă se îndepărtează cu grijă piesele chitinoase care formează ultimul segment abdominal al mătcii se descoperă o cameră amplă, numită camera acului în care se prezintă de sus în jos, anusul, acul și orificiul vaginal care, profund înfundat sub ac, nu este vizibil decît dacă se ridică acesta.

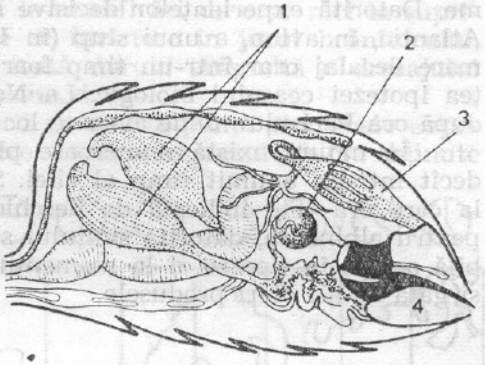
Fundul camerei acului constituie ceea ce se numește *bursa copulatrix,* sau vestibulul vaginal. În acest vestibul se deschid trei orificii :

vaginul în centru, ca o fantă orizontală de 0,6—0,7 mm, și două alte fante longitudinale care se deschid în buzunarele laterale.

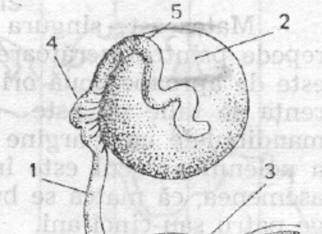
În timpul împerecherii, organul genital al trîntorului pătrunde în vestibulul vaginal dar nu în vagin, care îl continuă ; matca își deschide larg extremitatea abdomenului și ridică acul astfel că penisul poate pătrunde în vestibul. Numai sperma trece în vagin unde este aspirată prin mișcările organelor care urmează.



Organele genitale ale mătcii *(după Snodgrass)*
1. Ovare. 2.Ovariole. 3. Glanda cu venin. 4. Oviducte. 5. Glanda spermatecii. 6. Spermateca. 7. Glanda accesorie acului. 8. Bursa copulatrix. 9. Acul. 10. Rezervor cu venin



Secțiune longitudinală prin abdomenul mătcii *(după F. Ruttner)*
1. Ovar. 2. Spermatecă. 3. Pungă rectală 4. Camera acului



Spermateca și anexele sale
1. Canalul spermatecii. 2. Spermateca. 3. Camera vaginului. 4. Pompa și valva. 5. Glanda spermatecii

În mod normal orificiul vaginal este închis, în repaus. El este urmat de canalul vaginal, apoi de camera vaginului, închisă și ea printr-o valvă vaginală care controlează trecerea între oviduct și vagin. Canalul spermaticii se deschide în camera vaginală. Continuînd, către ovare, se găsește oviductul median, care primește în amonte cele două oviducte laterale, foarte flexibile și foarte extensibile, care ajung la ovare.

Spermateca

În timpul împerecherii, sperma se acumulează în oviducte înainte de a fi împinsă în spermatecă, unde va rămîne înmagazinată. Spermteca este un mic organ sferic plasat sub vagin, de care este legat printr-un scurt canal. Strîns lipită pe suprafaţa spermatecii se găseşte glanda spermatecii de formă tubulară. De jur împrejurul spermatecii se întinde o reţea fină de trahei.

Ovarele

Ovarele sînt organele care produc ouăle. Ele constituie două mase voluminoase albicioase ocupînd cea mai mare parte a abdomenului mătcii.

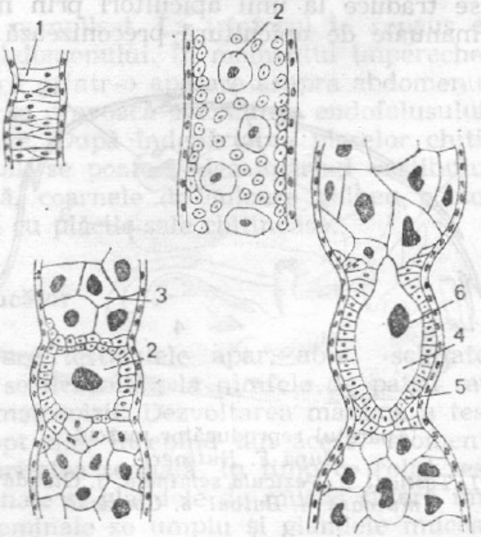
Fiecare ovar este format dintr-un ansamblu de ovariole care pot fi considerate ca nişte tuburi în interiorul cărora ouăle se formează şi cresc pînă în momentul în care, complet dezvoltate, cad în oviducte care le conduc de-a lungul vaginului către orificiul de pontă.

Fiecare ovar cuprinde între 160 şi 180 ovariole, ceea ce înseamnă că pentru o pontă de 1500 ouă pe zi, considerată normală în sezon activ, fiecare ovariolă produce în jur de 4—5 ouă.

Ovariolele sînt mai fine cu cît se găsesc mai aproape de extremitatea anterioară. Altfel spus, formarea ouălor şi creşterea lor dau organului aspectul unui şirag ale cărui boabe sînt din ce în ce mai mari.

Formarea ouălor şi ponta

La extremitatea anterioară a unei ovariole nu se găseşte decît o masă citoplasmică nediferenţiată. Dincolo de această zonă apar celule bine delimitate : oogoniile primare. Oogoniile se divid şi dau naştere la oocite şi la celule nutritive. Oogoniile constituie elementul sexual ; celulele nutritive nu fac altceva decît să aducă oului rezervele alimentare pe baza cărora embrionul se va dezvolta ulterior. Oul matur conţine nucleul reproducător, rezerve care se pot compara cu cele ale oului de găină de exemplu, şi un înveliş foarte rezistent, chorionul. Oul matur se detaşează de ovariolă şi cade în oviduct. Dar înainte de pontă trece pe lîngă deschiderea spermatecii. În funcţie de celula în care va fi depus — de trîntor, de lucrătoare sau de matcă —, el trece fără a fi fecundat



Formarea ouălor *(după Snodgrass)*
1 Oogonii. 2. Oocite. 3. Celule nutritive. 4. Ovocite. 5. Folicul. 6. Nucleu

sau dimpotrivă, primește o mică cantitate de spermă. Spermatozoizii pătrund în ou printr-o minusculă deschidere numită micropil.

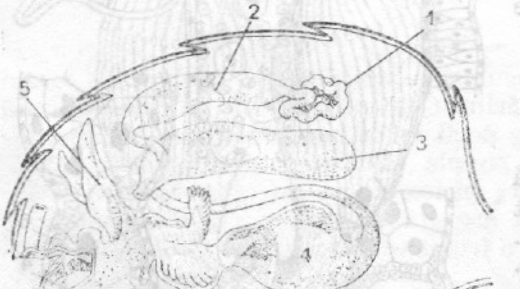
Creșterea ovocitelor are nevoie de cantități foarte importante de substanțe nutritive. Aceste substanțe provin din hemolimfa mătcii care scaldă ovarele și din care acestea se alimentează.

Ponta de 1000—1500 ouă pe zi reprezintă pentru matcă un efort de asimilație considerabil pentru că greutatea ouălor depuse în 24 de ore depășește propria sa greutate. Este necesară o hrană abundentă, ușor de asimilat și bogată în proteine, grăsimi și zaharuri. De aceea în perioada de pontă lucrătoarele alimentează matca cu lăptișor de matcă aproape continuu.

Trîntorul

În climatul nostru, trîntorii au o scurtă apariție în stup, din aprilie pînă în septembrie. În iunie sînt mai numeroși, dar numărul nu depășește decît rar 1000—2000 pe colonie. Lucrătoarele opresc hrănirea lor imediat după sezonul de roire cînd sursele alimentare diminuează. Izgoniți din stup, ei sfîrșesc prin a muri în exterior. Nu au ac, nici organe de recoltare a polenului, ei vizitează florile, zborul lor este zgomotos, iar alura generală ușor caraghioasă. Toate acestea duc la un dispreț care se traduce la unii apicultori prin măsuri de eliminare radicală. Multe manuale de apicultură preconizează însă suprimarea puietului de trîntori și instalarea de „curse de trîntori". Aceste practici sînt fără fundament dacă ținem seama de ceea ce se știe despre reproducția la albine.

Aparatul reproducător al trîntorului este relativ complicat. El suferă dealtfel o lungă evoluție, care începe de la stadiul de larvă; se scurg 36 de zile între depunerea unui ou de trîntor și maturitatea lui sexuală. Trebuie deci studiat paralel aparatul reproducător și evoluția sa, pe urmă funcționarea lui.



Aparatul reproducător mascul
(după F. Ruttner)
1. Testicul. 2. Veziculă seminală. 3. Glandă mucoasă. 4. Bulbul. 5. Corniculi

Aparatul reproducător al trîntorului

Testiculele

Testiculele sînt organele în care se dezvoltă spermatozoizii. Ele se compun din tuburi seminifere sau testiole, în număr de circa 200, care se deschid într-o cavitate comună unde se varsă produșii formați. La trîntorul matur din punct de vedere sexual, testiculele formează două mase mici situate în poziție dorsală, în abdomen; cînd producerea spermatozoizilor s-a terminat, ele nu mai sînt funcționale.

Veziculele seminale

Testiculele comunică cu veziculele seminale prin canalul deferent. De fapt veziculele seminale nu sînt decît o porțiune lărgită a acestui canal. La trîntorii maturi, din punct de vedere sexual, veziculele seminale conțin sperma.

Glandele mucoase

Sînt două glande foarte voluminoase care ocupă un loc important în abdomenul trîntorului. Ele conțin un mucus abundent care va juca un rol în momentul copulației, protejînd sperma de uscare.

Canalul ejaculator

Acest canal lung și îngust face legătura între organele producătoare de spermă și de mucus și organul copulator.

Endofalusul

Acest organ este deosebit de complicat. La trîntorul în repaus el este complet repliat în interiorul abdomenului. În momentul împerecherii el se răsfrînge ca o mănușă. Dacă printr-o apăsare asupra abdomenului sau prin anestezie cu cloroform se provoacă eversiunea endofalusului, se constată o serie de faze succesive. După îndepărtarea pieselor chitinoase care formează orificiul genital, se poate vedea apărînd vestibulul care are o zonă piloasă importantă, coarnele de culoare galben portocaliu, lobul penat și la sfîrșit bulbul cu plăcile sale chitinoase.

Dezvoltarea aparatului reproducător

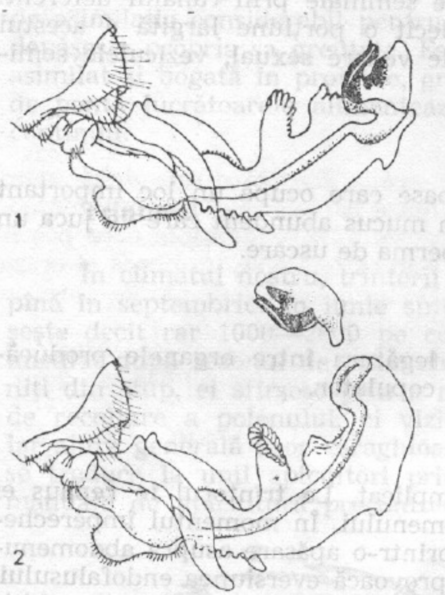
Încă din primele stadii larvare testiculele apar, abia schițate. În timpul vieții larvare testiculele se dezvoltă; la nimfele de patru sau cinci zile încep să se formeze spermatozoizii. Dezvoltarea maximă a testiculelor este atinsă la nimfa de opt zile. Începînd din acest moment, testiculele regresează, pînă la maturitatea sexuală. În timp ce rolul testiculelor se încheie, veziculele seminale și glandele de mucus suferă importante transformări. Veziculele seminale se umplu și glandele mucoase se dezvoltă la maximum, în timp ce endofalusul, numai schițat pînă atunci, ia forma definitivă.

Funcționarea aparatului reproducător

Împerecherea mătcii cu trîntorul se produce în aer. În zbor, trîntorul prinde matca și o călărește. Matca își deschide larg căile genitale. Cînd contactul este stabilit, se produce în mod reflex eversiunea endofalusului. După eversiunea vestibulului și a coarnelor, bulbul se angajează și el la rîndul său, și deschiderea canalului ejaculator ajunge la nivelul suprafeței organului în interiorul camerei acului mătcii. Sub presiunea exercitată de musculatura abdominală sperma și apoi mucusul sînt ejaculate violent. Eversiunea endofalusului se continuă pînă la separarea bulbului cu plăcile sale chitinoase de-a lungul unei linii de slabă rezistență. Această rupere permite separarea rapidă a partenerilor.

Fragmentul de bulb cu plăcile chitinoase de culoare închisă la suprafață rămîne în organele genitale ale femelei și constituie ceea ce se cheamă „semnul de împerechere". Acest semn este adeseori observat la mătcile care se întorc din zborul nupțial ; lucrătoarele îl elimină, ca și pe dopul mucos care astupă intrarea vaginală.

În cursul uni zbor nupțial matca este împerecheată de mai mulți trîntori. Trîntorul următor celui care tocmai a copulat elimină automat semnul de împerechere al predecesorului, rămas prins de partea piloasă a vestibulului.



Eversiunea endofalusului
(după F. Ruttner)
1. Endofalusul în curs de răsfrîngere.
2. Desprinderea „semnului de împerechere" care rămîne prins în căile genitale ale mătcii

Sperma

Sperma trîntorului este vîscoasă și de culoare crem. Reacția sa este aproape de neutralitate (pH aproape de 7). Spermatozoizii lungi în jur de 0,5 mm au un cap foarte mic. Produsul unei ejaculări este în jur de 1,5—1,7 mm^3 de spermă, ceea ce reprezintă de la 7 pînă la 10 milioane spermatozoizi în funcție de concentrație.

Sexualitatea albinelor

Cunoștințele relativ precise asupra împerecherii mătcilor nu au fost obținute decît în a doua parte a secolului XX. Pînă atunci se considera ca certă împerecherea mătcii o singură dată în viața sa, și cu un singur trîntor, fericitul ales, dar în același timp victimă pentru că își pierdea viața, creind-o. Și azi se mai întîlnește această concepție în lucrări despre viața albinelor, deși se știe sigur că matca efectuează succesiv mai multe zboruri de împerechere și se cuplează cu un număr destul de mare de trîntori.

Fazele preliminare

Înlocuirea liniștită a mătcii ajunsă la sfîrșitul carierei și crearea unei mătci noi odată cu plecarea unui roi, sînt procese asemănătoare. În colonia orfană se naște o matcă. Eventual ea a distrus botcile încă prezente și a ucis toate rivalele. Mai rămîne să termine maturizarea ei sexuală. În tot acest timp, comportamentul său este influențat de cel al lucrătoarelor din stup, care nu sînt deloc pasive față de ea. Ele nu se mulțumesc numai să o hrănească, se arată agresive, o maltratează și o mușcă, uneori o înconjoară. Acest tratament se continuă din ce în ce mai viol, pînă către ziua a șasea cînd brusc este împinsă către ieșire de lucrătoare, și își ia zborul.

Zborul de împerechere și condițiile exterioare

Acest prim zbor al tinerei mătci are loc mai întotdeauna la începutul după-amiezii, pe timp frumos. Poate să fie numai un simplu zbor de orientare, dar dacă temperatura este suficient de ridicată, este adeseori un adevărat zbor de împerechere. Sînt necesare cel puțin 20°C. Atmosfera trebuie să fie calmă și luminozitatea intensă. Matca reclamă deci pentru împerechere condiții exterioare favorabile, ceea ce explică pentru ce, în cursul anumitor ani sau în anumite regiuni împerecherile sînt nereușite. Mătcile prost împerecheate sînt de calitate mediocră.

Este deci important de a stabili bine amplasarea stațiilor de împerechere, care trebuie să aibă o expunere bună, adăpostite de vînt și însorite. Astfel, în nordul Europei, în special în Norvegia, nu rigorile iernii sau lipsa resurselor melifere sînt cele care limitează dezvoltarea apiculturii, ci mai degrabă timpul prost, prea frecvent, care împiedică zborurile de împerecherea și reînnoirea normală a mătcilor. Apicultorii norvegieni nu pot exploata resursele melifere din nordul țării lor, care sînt importante, decît prin transhumanță. Stupii nu ar putea rămîne mult timp la latitudinile extreme.

Împerecherile

Am văzut în legătură cu funcționarea organelor reproducătoare ale trîntorului, cum se face cuplarea și transferul de spermă al trîntorului în căile genitale femele. Dar mai trebuie ca sexele să se întîlnească. În stup ei au o totală indiferență unul față de altul. Împerecherea nu poate avea loc decît în zbor la o înălțime de 6—20 m. Trîntorii, dotați cu o excelentă vedere și un miros dezvoltat, sînt atrași în același timp de mișcare și de miros. Orice obiect de mărime apropiată de a mătcii și care zboară rapid, este atractiv de la distanță, dar cînd trîntorul se apropie el nu continuă să mai fie atras decît de mirosul specific al mătcii, care nu este altul decît cel al feromonului secretat de glandele mandibulare. Din punct de vedere chimic, este vorba de o substanță a cărei formulă se cunoaște : aceasta este ceto-9 2-decenoic.

După ejaculare, cuplul coboară spre pămînt sau se menține în aer, dar partenerii se despart. Trîntorul nu supraviețuiește mult timp după pierderea organelor sale. Încă în zbor matca se eliberează de semnul de împerechere dacă nu cumva intervine un alt trîntor. Sperma este aspirată în oviductul median și în oviductele laterale. O nouă împerechere poate avea loc în minutele care urmează.

În cursul aceluiași zbor de împerechere matca tînără se împerechează cu mai mulți trîntori : de cele mai multe ori cu cinci sau șase. Cantitatea de spermă primită de matcă în timpul unui zbor de împerechere este mult mai mare decît este necesar pentru a umple spermateca, dar și se pierde multă, încît sînt necesare alte zboruri de împerechere în aceeași zi sau în zilele următoare după cum condițiile exterioare vor fi mai mult sau mai puțin favorabile.

Zborurile de fecundare se continuă pînă cînd spermateca este plină. Se consideră că trebuie cel puțin opt pînă la zece trîntori pentru a fecunda bine o matcă ; dar nu se poate vorbi decît de cifre medii. În tot cazul, cantitatea de spermă primită în timpul scurtei perioade a zborurilor de împerechere reprezintă cel puțin de zece ori capacitatea spermatecii. Risipa aceasta este necesară deoarece umplerea organului este o operație dificilă dat fiind diametrul foarte redus al canalului prin care trebuie să fie împinsă sperma.

Consecința cea mai evidentă a acestui comportament sexual este că, în aceeași colonie de albine, lucrătoarele nu sînt realmente surori decît în proporție de circa 10%. În 90% din cazuri ele nu sînt decît semisurori, pentru că provin din tați diferiți. Vom reveni asupra semnificației biologice a acestei situații familiale destul de deosebită. Se vor înțelege și mai bine implicațiile ținînd seama de comportamentul sexelor în spațiul unde trăiesc.

Distanțele străbătute de mătci și de trîntori

Trîntorii sînt excelenți zburători. Nu numai că sînt capabili să parcurgă distanțe de cîte 10—20 km, dar pot depăși defileuri montane care impun o denivelare de 1000 m. Observații foarte recente au dovedit că s-au subestimat mult posibilitățile de deplasare atît ale trîntorilor, cît și ale mătcilor ; acestea pot zbura pentru a se împerechea la mulți kilometri departe de stupul lor.

Locurile de adunare a trîntorilor

Din faptul că indivizii sexuați sînt capabili să parcurgă distanțe foarte mari pentru împerecheri și faptul că aceste împerecheri se fac în zbor la înălțime variabilă, decurge consecința, că o repartiție uniformă în spațiu a tuturor trîntorilor unei stupine ar duce la o diluție incompatibilă cu o probabilitate satisfăcătoare pentru zece împerecheri reușite în cîteva minute. Se poate calcula că trîntorii unei mari stupine, uniform dispersați în spațiul unde au posibilitatea de a se deplasa, ar fi la distanțe unii de alții de peste 100 m și ar trebui să controleze un spațiu de o jumătate de milion de m^3 numai pe baza vederii și a mirosului. O astfel de performanță pare a fi greu de atins. De fapt, trîntorii nu se repartizează uniform în spațiu, ei se adună în locuri privilegiate, a căror existență nu este cunoscută decît de puțină vreme.

Locurile de adunare a trîntorilor sînt fixe și pe suprafețe puțin întinse. Funcționează în aceleași locuri în fiecare an și se constată că ei se îndepărtează foarte puțin de aceste locuri. Cînd o matcă pătrunde într-un loc de adunare a trîntorilor, este imediat urmărită de zeci de trîntori. Numai cei mai viguroși, cei mai rapizi pot să o ajungă din urmă. Are loc astfel o mare concurență între trîntori, aceasta fiind în favoarea unei selecții naturale.

Se știe desigur că fecundările nu se produc numai în locurile de adunare. Multe puncte rămîn obscure. În special, nu se cunosc elementele fizice sau altele care caracterizează un loc de adunare. Se pare că trebuie pusă la socoteală și o anumită configurație a orizontului. Dar, în acest caz, ce se întîmplă în zone cu relief neted ? Ignoranța noastră este încă mare, căci observațiile sînt dificile și cer răbdare și timp.

Partenogeneza

Fenomenele de partenogeneză sînt foarte frecvente la insecte, și mai ales la himenoptere. Se vorbește de partenogeneză în cazul generației fără fecundație. La albină cunoaștem o partenogeneză numită „arenotocă" ceea ce înseamnă că numai trîntorii apar din ouă nefecundate. Există cazuri de partenogeneză în care femelele, iar în altele masculii și femelele, indiferent, pot proveni din ouă nefecundate. Dar la albine nu se cunoaște decît primul caz de partenogeneză, cel puțin în linie generală.

Din punct de vedere istoric Dzierzon este descoperitorul, către anul 1845, al partenogenezei la albine. Dispunem pentru a demonstra că trîntorii nu au tată, de o serie de fapte bine stabilite și pe care orice apicultor, înclinat spre observație, le poate verifica :

— o matcă virgină căreia nu i se dă posibilitatea să zboare pentru a fi împerecheată, sfîrșește prin a depune ouă, dar ouăle nu dau naștere decît la trîntori, niciodată la femele ;

— o matcă bătrînă a cărei spermatecă este goală devine „trîntoriță", adică dă naștere numai la trîntori ; ovarele sale rămîn funcționale, dar ouăle pe care le depune nu sînt fecundate ;

— în cazul în care o matcă dispare și ea nu mai este înlocuită dintr-un motiv oarecare, se constată că, la cîteva lucrătoare zise lucrătoare depunătoare de ouă, ovarele se dezvoltă și devin funcționale ; cum le indică numele de lucrătoare depunătoare de ouă, depun ouă, dar acestea nefiind fecundate nu dau naștere decît la trîntori ; într-adevăr chiar dacă lucrătoarele pot depune ouă în absența prelungită a mătcii, ele nu pot fi fecundate.

Dar toate regulile au excepțiile lor. Este demonstrat că pot exista la albine, ca un lucru cu totul excepțional, femele partenogenetice. Acesta este un fenomen cunoscut de mult timp la albina din zona Capului *(Apis mellifica capensis)*, care este capabilă să-și refacă matca plecînd de la un ou nefecundat din care se dezvoltă o matcă de înlocuire. Se știe azi că acest fenomen poate apare și la albinele europene, dar cu frecvență foarte redusă. Astfel se explică cazurile singulare de înlocuire a mătcii în stupii orfani, pentru care se invoca altădată „zborul ouălor" în stupii vecini.

Producerea partenogenetică a trîntorilor are drept consecință haploidia lor ; ei nu au decît *n* cromozomi, spre deosebire de *2n* la lucrătoare și la mătci. La albine numărul *n* este de 16. Să precizăm că numărul hoploid sau diploid de cromozomi nu trebuie luat în considerare decît în celulele sexuale. În celelalte celule numărul de cromozomi este normal ; el este adesea un multiplu de *n* destul de ridicat.

Determinismul sexelor

Faptul că un ou este fecundat sau nu, depinde de matcă. În celulele mici numite celule de lucrătoare, ea depune ouă fecundate, iar în celulele mari sau celule de trîntori — ouă nefecundate. Ne-am întrebat mult timp care este natura mecanismului care duce la o astfel de diferențiere. Abia de puțin timp s-a putut furniza o explicație satisfăcătoare fondată pe experiențe foarte ingenioase. Se știe de mult timp că ouăle primesc sau nu, un mic lot de spermatozoizi cînd trec prin fața deschiderii canalului spermatecii și că injectarea spermei este obținută printr-o contracție a valvei spermatecii. Nu se știa totuși cum matca recunoștea o celulă mică de una mare și care este lanțul reflexelor care acționează musculatura valvei. Acum se știe că instrumentul de măsură care condiționează funcționarea valvei stă în prima pereche de picioare ; s-a demonstrat aceasta impiedicînd matca să-și utilizeze normal picioarele anterioare în momentul cînd depunea oul pe fundul unei celule.

Consecințele partenogenezei

Pe plan genetic, caracterul haploid al trîntorilor este plin de consecințe. Deoarece trîntorul provine din ou nefecundat, în acesta nu are loc recombinarea cromozomilor și toți spermatozoizii unui trîntor poartă exact aceleași gene, adică pe cele ale mamei, fără nici o modificare. În consecință, într-o colonie de albine, adevăratele surori, cele din același tată, au un procentaj de înrudire mai ridicat decît surorile provenind din părinți diploizi. În timp ce două surori „normale" au un procentaj de înrudire de 1/4, două lucrătoare avînd același tată și aceeași mamă au un procentaj de înrudire de 3/8.

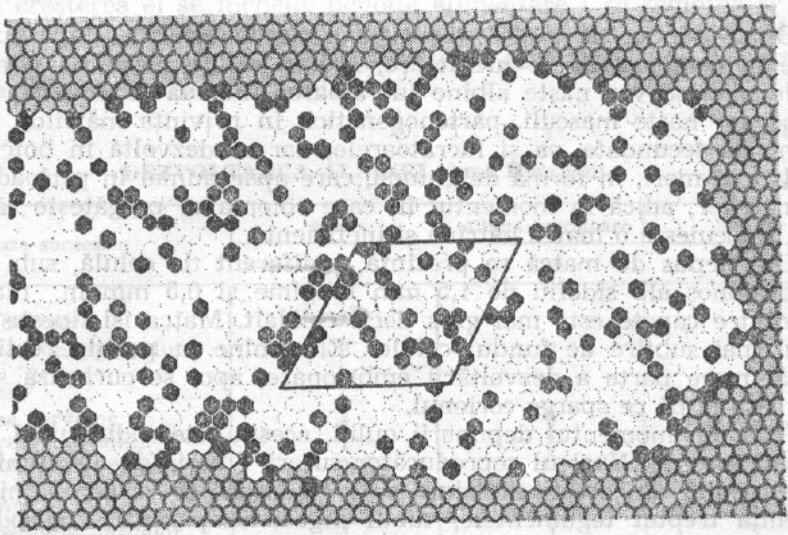
Altă consecință interesantă : o matcă însămînțată artificial cu sperma unui trîntor din aceeași mamă ca și ea este genetic asemănătoare cu produsul încrucișării între fiică și mamă, pentru că genele trîntorului sînt cele pe care el le-a primit de la mama sa fără modificări.

S-a văzut prin aceste cîteva exemple simple că „întîmplările de familie" la albine nu sînt întotdeauna asemănătoare cu ale noastre.

Alelele de sex

În ultmii ani s-a putut demonstra că la albine există un sistem de determinism al sexelor, dublu. Există trîntori haploizi, obținuți prin partenogeneză conform procesului care a fost explicat mai sus, dar sînt și trîntori diploizi. Mai bine-zis ar trebui să existe trîntori diploizi, dacă aceștia ar fi viabili. De fapt s-a dovedit la albine ca și la alte himenoptere, existența unei gene *x* comportînd un anumit număr de alele (*x*a, *x*b, *x*c...). Această genă determină sexul. Femelele sînt totdeauna heterozigote adică ele moștenesc de la părinții lor două alele diferite. În schimb, cînd întîmplarea recombinărilor face ca două alele asemănătoare să se împerecheze, individul dotat cu această combinație este un mascul. Dar este un trîntor diploid pentru că are tată și mamă, contrar trîntorilor haplozi născuți din ouă nefecundate datorită mătcii.

Acești trîntori diploizi nu sînt viabili ; ei sînt recunoscuți în stadiul de larvă tînără ca „anormali" și distruși de către lucrătoare. Ei nu văd niciodată lumina zilei decît dacă un experimentator abil îi protejează în perioadă cînd sînt vulnerabili. În acest caz, ajung la maturitate ; și trebuie spus că ei constituie pentru biologi un material ideal pentru experiențe. În natură, probabilitatea ca două alele identice să apară pe cei doi cromosomi patern și matern depinde, bineînțeles, de numărul alelelor prezente în populația locală. Acest număr nu este foarte ridicat în cazul unei populații mici și relativ închisă în ea însăși. În acest caz împere-



Puietul lacunar al unei mătci împerecheate de către trîntori înruditți cu ea *(după V. Maul).*

Golurile corespund larvelor de trîntori diploizi eliminați de albine Perimetrul marcat corespunde exact la 100 de celule, dintre care 25 sînt goale. Consangvinitatea este în acest caz responsabilă de o pierdere de 25 la sută din ponta mătcii cherile conduc la apariția multor trîntori diploizi ; numai că aceștia dispar în stadiul de larvă tînără. Se constată că pietul prezintă lacune. Aceste lacune corespund celulelor ocupate de trîntorii care au fost eliminați. Un puiet lacunar este deci semnul unui procentaj ridicat de înrudire după tată. Într-o populație numeroasă și în care schimburile genetice sînt frecvente, puietul este întotdeauna mult mai compact.

Se poate considera că existența alelelor sexuale constituie un mecanism care frînează consanguinizarea după tată, deoarece coloniile prea puternic consanguine slăbesc prin pierderea de puiet. Vom avea ocazia să revenim asupra acestor particularități ale biologiei albinelor care fac ca practicile de selecție folosite la majoritatea animalelor domestice să nu poată fi aplicate la albine.

DEZVOLTAREA

Albina lucrătoare

Ouăle depuse de matcă vor avea o soartă diferită, după cum sînt depuse în celule mici, de lucrătoare, sau în celule mari, de trîntor. În celulele mici se vor naște albine lucrătoare, din ouă fecundate ; în cele mari se vor naște masculi, partenogenetici. În privința mătcilor, acestea ies din ouă fecundate, ca și lucrătoarele, dar se dezvoltă în botci, celule mult mai mari, în formă de ghindă, care apar numai în perioada creșterii mătcilor, adică în momentul în care colonia se pregătește să roiască sau înlocuiește o matcă bătrînă și ineficientă.

Oul depus de matcă se prezintă, indiferent de celulă, sub forma unui bastonoș alb sidefiu de 1,5 mm lungime și 0,5 mm în diametru. Unul dintre capete este mai gros decît celălalt. Matca își lipește oul cu capătul mai subțire de fundul celulei. El rămîne în poziție verticală în cea mai mare parte a dezvoltării embrionare, apoi se curbează și larva tînără iese după ce sparge corionul.

Încă din momentul depunerii oului, acesta este sediul unei intense activități interne. Nucleul reproducător suferă o serie de diviziuni. Celulele ce rezultă din aceste diviziuni se organizează și formează foițe care vor schița treptat tegumentele, tubul digestiv, aparatul reproducător, sistemul nervos etc. A treia zi după pontă larva tînără eclozionează ; ea a epuizat toate rezervele nutritive ale oului, dar este capabilă să se hrănească normal. Dealtfel ea se va hrăni continuu, întrerupînd consumarea hranei primite de la doici numai pentru a năpîrli. Creșterea foarte rapidă o obligă să-și schimbe pielea de patru ori succesiv în timpul vieții de larvă curbă, ea își lasă pe fundul celulei „cămășuțele" devenite prea strîmte. (Ele pot fi lesne găsite plutind deasupra lăptișorului de matcă diluat într-o soluție slabă de potasă). Viața larvară propiu-zisă durează șase zile, timp în care greutatea și mărimea larvei cresc considerabil. Chiar în primele trei zile greutatea larvei crește de la 0,1 mg la aproape 5 mg. În ziua a opta, cînd alimentarea a încetat, larva, devenită foarte mare, ocupă toată celula. În loc să fie încovoiată pe fundul celulei, larva devine întinsă și rămîne asfel pînă la sfîrșit. Își țese coconul în care se izolează, în timp ce lucrătoarele îi închid celula cu un căpăcel permeabil la aer. Acest căpăcel este făcut din ceară amestecată cu grăuncioare de polen și cu deșeuri minuscule sau fibre. El este poros și fragil. Albina care eclozionează îl va decupa cu mandibulele în ziua a 21-a de la depunerea oului.

Sub căpăcel începe o metamorfoză prodigioasă. Larva albă și moale, asemănătoare cu larva muștii de carne, se transformă mai întîi în nimfă, apoi în albină adultă. Transformarea este foarte lentă, insesizabilă. Începînd cu a unsprezecea zi de la pontă, apar schițate cele trei părți ale corpului : capul, toracele și abdomenul. Este momentul celei de-a cincea năpîrliri. Sub tegumentele încă moi încep să se formeze mugurii aripilor, picioarelor și ai pieselor bucale. Practic, asistăm la o retopire a corpului insectei și la reconstituirea lui, pe baza a ceea ce se cheamă discuri imaginale.

Lucrătoarea care apare este o insectă adultă, dar dezvoltarea sa fiziologică nu este terminată. Ea trebuie să mai consume mult polen timp de șase-opt zile, pentru ca tegumentele să i se pigmenteze total, glandele hipofaringiene să fie bine dezvoltate, acul să devină funcțional etc. Cînd creșterea ei se încheie, nevoile alimentare i se schimbă și ele : ea nu va mai consuma decît miere sau nectar, iar polen — practic deloc. Puținele sale nevoi de azot vor fi acoperite de cantitățile mici de proteine și aminoacizi liberi prezente în miere.

Tabelul 3

DEZVOLTAREA ALBINEI (după Hommel)

Faze succesive	Matca	Albina lucrătoare	Trîntor
	Zile		
Stadiu embrionar			
— Durata incubației oului	3	3	3
Stadiu larvar			
— Hrănirea larvelor	5	5	6
— țeserea coconului	1	2	3
— perioadă de repaus	2	3	4
Stadiu nimfal			
— Transformarea larvelor în nimfe	1	1	1
— Durata stării de nimfă	3	7	7
Durata totală a dezvoltării			
— În timp normal	15	21	24
— În condiții foarte favorabile	14 1/2	20	24
— În condiții foarte proaste	22	24	28
— Eclozionarea are loc și larva apare în a	4-a	4-a	4-a
— Celula este închisă în a	9-a	9-a	9-a
— Albina iese din celulă în stadiul de insectă perfectă în a	16-a	22-a	25-a

Matca. Determinismul castelor

Cînd o colonie de albine și-a pierdut matca sau cînd se pregătește să roiască, ea transformă cîteva celule de lucrătoare în botci. Lucrătoarele și mătcile sînt de același sex ; sînt femele, perfecte în ceea ce le privește pe mătci, dar incomplet dezvoltate în cazul lucrătoarelor. În mod automat ne punem o întrebare : cum reușește colonia ca din două ouă asemănătoare din punct de vedere genetic să facă fie o matcă, fie o simplă lucrătoare ? Mai multe ipotze ar putea explica acest fenomen.

Se poate presupune că simpla mărire în mod considerabil a celulei în care se dezvoltă larva este suficientă pentru a-i oferi acesteia spațiul necesar dezvoltării complete și că, în plus, mărirea însăși a celulei motivează un aport de hrană mai mare care permite o creștere armonioasă. În acest caz, lucrătoarea închisă într-o celulă mică, și relativ sub-alimentată, ar fi victima unei veritabile castrări alimentare.

Conform altei ipoteze, la fel de atrăgătoare, numai matca ar primi în cursul stadiului larvar anumite substanțe de creștere, care în alimentația lucrătoarelor lipsesc. În acest caz, nu cantitatea de hrană primită ar avea rolul esențial, ci calitatea ei.

După alte ipoteze, transformarea larvei femele în lucrătoare sau în matcă ar fi dependentă de reglementări hormorale, la rîndul lor dependente de alimentație.

Numeroși cercetători au studiat problema determinsmului castelor la albine. Diferite metode, unele mai igenioase decît altele, au fost folosite pentru aflarea momentului ireversibil, acela în care soarta viitoare a larvei este iremediabil stabilită. Acest moment survine în a treia zi, așa cum se susține de obicei ? Ceva mai devreme sau ceva mai tîrziu ? Se pare că momentul s-ar situa la două zile și jumătate, dar sigur este, că acest punct al neîntoarcerii există, chiar dacă, în mod experimental, se pot obține lucrătoare cu caractere de matcă și mătci imperfecte, cu malformații datorită cărora seamănă cu lucrătoarele. Tot cert este și faptul că alimentația larvelor nu este atît de simplă cum s-ar crede. Compoziția lăptișorului dat larvelor variază practic de la o oră la alta — de unde și nenumăratele discordanțe care apar în diverse publicații.

Ce concluzie să tragem la acest capitol decît că determinismul castelor la albine, adică evoluția unei larve femele către lucrătoare sau către matcă, este de o mare complexitate, implicînd mulți factori ? Calitatea hranei, acțiunile hormonale, cantitatea hranei, toate intervin, dar factorul cantitate este, fără îndoială, primordial. Viitoarea matcă are nevoi alimentare mult mai importante cantitativ decît o viitoare lucrătoare și de abundența hranei primite depinde dezvoltarea ei armonioasă, în ultimă instanță, calitatea sa în ochii apicultorului.

Astfel, studiile fiziologilor completează observațiile crescătorilor de mătci care știu perfect că producția de mătci bune este o simplă problemă de îndemînare, colonia de albine în care se cresc mătci trebuie să aibă condiții ideale din toate punctele de vedere pentru a produce indivizi de calitate superioară.

Durata totală a dezvoltării este de numai șaisprezece zile la matcă față de douăzeci și unu de zile la lucrătoare. Trebuie să se țină seama de faptul că durata dezvoltării nu este foarte exactă. Ea poate fi mai scurtă sau mai lungă, în funcție de rasele de albine și, mai ales în funcție de condițiile exterioare și de condițiile de alimentație a larvelor. Temperatura menținută la nivelul puietului constituie factorul esențial. S-a observat, în țările calde, că durata dezvoltării mătcilor este foarte scurtă, de ordinul a treisprezece sau paisprezece zile. Să ne amintim că la creșterea mătcilor, prima care eclozionează își ucide rivalele. Dacă apicultorul crescător de mătci calculează greșit timpul dezvoltării acestora, riscă să piardă în cîteva ore rezultatul muncii sale. Prelevarea botcilor și izolarea lor riguroasă trebuie să se facă la timp.

Tot așa cum la ecloziune lucrătoarea nu și-a desăvîrșit dezvoltarea fiziologică, nici matca nu este matură din punct de vedere sexual. Trec cel puțin trei săptămîni între depunerea oului din care rezultă o matcă și momentul în care, împerecheată, aceasta începe să ouă la rîndul său.

Dezvoltarea masculilor

La masculi dezvoltarea durează cel mai mult, în medie douăzeci și patru de zile. Puietul de trîntori se recunoaște în stup nu numai după faptul că acesta ocupă celulele mari, dar și după forma deosebită a căpăcelelor. În loc să fie plate, ca la albinele lucrătoare, acestea sînt bombate. Puietul de trîntor este deseori grupat către marginea ramelor, spre partea lor inferioară, sau în primul cat, atunci cînd matca are acces la el.

Cuibul de puiet

Într-un stup, normal, cu 10—12 rame mari de tip Dadant (27×42 cm) sau Voirnot (33×33 cm), se constată că, dacă nu se perturbă în mod artificial ordinea stabilită de albine, ansamblul fagurilor are o structură imuabilă. În timpul sezonului cald, ramele din centru sînt ocupate de puiet astfel încît ansamblul celulelor ocupate de larve și nimfe ia o formă aproximativ sferică. În cazul ramelor mai mult lungi decît late sfera devine elipsoid. În partea de sus a fiecărei rame și în colțurile superioare se găsesc rezerve de miere. Rezervele de polen sînt cel mai adesea la marginea puietului, dar pot ocupa și o ramă întreagă atunci cînd sînt foarte abundente.

Ordinea în cuibul de puiet decurge din felul metodic în care matca își organizează ponta. Ea nu-și depune ouăle la întîmplare în celulele goale întîlnite, ci ocupă în mod sistematic spațiul disponibil în așa fel încît atunci cînd se examinează o ramă cu puiet se pot vedea inele concentrice de ouă proaspăt depuse, de larve tinere, de larve în vîrstă, apoi de nimfe. Stadiile de aceeași vîrstă sînt foarte bine grupate, ceea ce, evident, înlesnește reglarea temperaturii și a higrometriei ca și alimentarea larvelor.

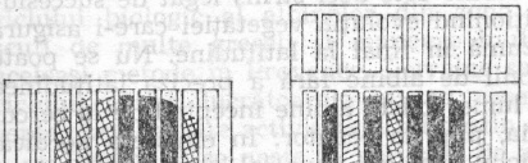
Tabelul 4

EVOLUŢIA MASCULULUI DE LA OU PÎNĂ LA DEPLINA MATURITATE SEXUALĂ

Zile după depunerea oului	Ou (zile)	Larve (zile)	Nimfe (zile)	Imago (zile)	Stadii	Dezvoltarea aparatului genital masculin și maturizarea sexuală
1	2	3	4	5	6	7
1	1					
2	2					
3	3					
4		1				
5		2			Prima năpîrlire	Primordii de testicule
6		3			A doua năpîrlire	Spermatogonii triunghiulare
7		4			A treia năpîrlire	
8		5			A patra năpîrlire	
9		6			*Larva întinsă*	
10		7			*Căpăcire*	
11		8				
12		9				
13		10				
14			1		A cincea năpîrlire	Spermatogenii rotunjite
15			2		Ochi alb cu puncte roz	Diviziuni de maturație
16			3		Ochi roz	
17			4			Începutul spermatogenei
18			5		Ochi lila	Formarea flagelilor spermatozoizilor
19			6			
20			7		Ochi violaceu	
21			8		Ochi violet	Dezvoltarea maximă a testiculelor
22			9			
23			10		Ochi violet închis	Începutul migrării spermei spre veziculele seminale
24			11		A șasea năpîrlire *ecloziune*	
25				1	Ochi negru	Regresiunea testiculelor
26				2		Dezvoltarea veziculelor seminale și a glandelor mucoase
27				3		
28				4		
29				5		Maturație sexuală
30				6		
31				7		
32				8	Primele zboruri	
33				9		
34				10		
35				11		
36				12	Maturitate sexuală	Testicule regresate complet

1	2	3	4	5	6	7
37				13		Ejaculare încă dificilă
38				14		
39				15		
40				16		
				30—40	Deplină maturitate sexuală	Ejaculare ușoară

Nu toate coloniile de albine prezintă aceleași calități de ordine și nu toate mătcile prezintă aceeași regularitate a pontei. Și factorii externi influențează foarte mult dezvoltarea cuibului de puiet. Perioadelor de abundență și de timp frumos le succed zile friguroase și ploioase care compromit pentru moment aprovizionarea cu hrană. Din fericire colonia are rezerve de hrană și poate suporta capriciile vremii. Totuși, o lipsă de moment poate provoca încetinirea sau oprirea pontei. Se întîmplă — și importanța acestui fenomen este adesea neglijată — ca lucrătoarele să facă să dispară ouăle și larvele tinere, pentru a suprima gurile inutile. Oofagia, canibalismul, distrugerea puietului de trîntor, alungarea masculilor la sfîrșitul sezonului, sînt aspecte ale unui aceluiași proces de reglare a eclozinilor care se suprapun influenței directe a mătcii.



Secțiunea schematică printr-un stup Dedant în regiunea pariziană într-un an apicol mediu

░ Miere

▨ Puiet necăpăcit

▩ Puiet în toate stadiile

▓ Puiet căpăcit

1.Sfîrșitul lui aprilie. 2. Jumătatea lui mai. 3. Jumătatea lui iunie. 4. Sfîrșitul lui iulie.

Recolta apicultorului constă din mierea din magazine, circa 16 kg.

CICLUL ANUAL AL COLONIEI ȘI ROIREA

Ciclul anual al coloniei

Ceea ce deosebește colonia de albine de coloniile multor altor insecte sociale este perenitatea. Tot anul, matca este înconjurată de un grup mai mare sau mai mic de albine lucrătoare, lucru care nu se întîmplă la bondari, de exemplu. Colonia de bondari dispare toamna ; supraviețuiesc numai femelele împerecheate care vor petrece iarna izolate, într-o ascunzătoare naturală ; în primăvara următoare ele devin fondatoarele unor noi colonii, menite să dispară la sfîrșitul ciclului anual. Aceeași organizare se constată la viespi, cel puțin în condițiile climatice ale Franței.

Matca albinelor trăiește destul de mult pentru a cunoaște trei, patru sau chiar cinci cicluri anuale ale coloniei sale. Fiecare din aceste cicluri comportă, la sfîrșitul iernii, o perioadă de creștere care durează pînă la începutul verii, apoi o perioadă de regresie care nu ia sfîrșit decît odată cu întoarcerea zilelor frumoase, anul următor.

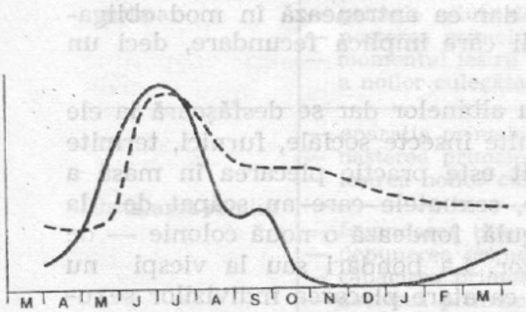
Ciclul anual al coloniei de albine este deci strîns legat de succesiunea anotimpurilor, aceasta condiționînd evoluția vegetației care-i asigură albinei subzistența. Totul se rezumă în final la latitudine. Nu se poate descrie ciclul anual al unei colonii de albine fără a preciza latitudinea locului unde trăiește colonia. În lume, există albine începînd de la cercul polar sau din apropierea acestuia, pînă la ecuator. În emisfera nordică, la altitudinile cele mai înalte, ciclul biologic anual al coloniei de albine nu are decît o scurtă perioadă activă și o iernare foarte lungă, în timp ce la tropice albina este activă tot anul și suportă influențe externe total diferite. În țările scandinave, în Canada, Scoția, zilele de vară sînt foarte lungi ceea ce permite albinei să lucreze o perioadă mai lungă în fiecare zi, în perioada activă. Lîngă ecuator, durata zilei variază puțin de la un anotimp la altul și temperatura este totdeauna destul de ridicată pentru a permite albinelor să zboare și să-și caute hrană. Are loc, deci, o modificare a formei ciclului biologc anual.

Dacă luăm în considerare ciclul anual al unei colonii de albine la paralela de 45°, de exemplu în Franța, constatăm că se prezintă cel mai adesea sub forma unei curbe uniforme cu un singur vîrf care corespunde momentului în care soarele este cel mai sus pe cer, pe la 21 iunie. În acest moment, colonia atinge un maximum de dezvoltare ; ponta mătcii a progresat în mod constant începînd cu luna ianuarie, din momentul în care zilele încep să crească. Declinul începe în cursul lunii iulie, cînd zilele încep să scadă. Spre mijlocul lui octombrie matca încetează să mai depună ouă. Începe iernarea. Ultimele ecloziuni se situează în noiembrie ; pe măsură ce frigul devine mai intens, colonia se restrînge într-un spațiu mic și trăiește din rezervele de miere, ceea ce îi permite să mențină o temperatură suficientă, în jur de 14°C. În perioada de creștere, colonia ocupă un spațiu din ce în ce mai mare. Numărul indivizilor crește datorită faptului că ecloziunile sînt mai numeroase decît morțile. Populația întinerește. Albinele bătrîne care au petrecut iarna mor unele după altele, iar cele tinere le iau locul. Dar acestea nu vor trăi prea mult (în medie 6 săptămîni) şi vor fi înlocuite de altele, mereu mai numeroase, pînă în momentul în care colonia va simţi nevoia să roiască.

Acest tip de ciclu biologic este cel mai frecvent în zonele cu climă temperată. În funcţie de latitudine şi de altitudine, el prezintă variante care modifică panta curbei de creştere şi a celei de declin. Spre nord, sau în munţi, la peste 1.000 m altitudine, sînt cicluri în care faza activă este mai scurtă dar şi mai intensă. Spre sud, din contră, faza de iernare se scurtează treptat; în cea mai mare parte a toamnei se înregistrează o activitate deloc neglijabilă iar reluarea activităţii la sfîrşitul iernii este foarte rapidă, astfel încît populaţia maximă să fie atinsă mai devreme. Vara corespunde în aceste zone unei perioade de regresiune legată de secetă. Ploile din septembrie provoacă o revitalizare a vegetaţiei şi o reluare a activităţii albinelor. Ciclul biologic ia în acest caz o formă deosebită; curba de dezvoltare are două vîrfuri, unul primăvara şi altul toamna.

Această noţiune de ciclu biologic anual este foarte importantă pentru cei care vor să înţeleagă ce se întîmplă în stup în cursul unui an. În fiecare loc există, în funcţie de latitudine, altitudine şi particularităţi climatice, un ciclu ideal de dezvoltare a albinelor, legat de ciclul înfloririlor. Pentru apicultor, aceasta înseamnă că el trebuie să cunoască forma ciclului biologic al albinelor din zona respectivă. Acest lucru îl va scuti de multe greşeli şi manevre inutile. Albinele nu se cresc după aceleaşi metode în Provence, Lorraine sau Bretagne. În funcţie de fazele ciclului anual, lucrătoarele nu au aceeaşi fiziologie. Lucrătoarele de septembrie au alte activităţi şi alt destin decît cele de mai.

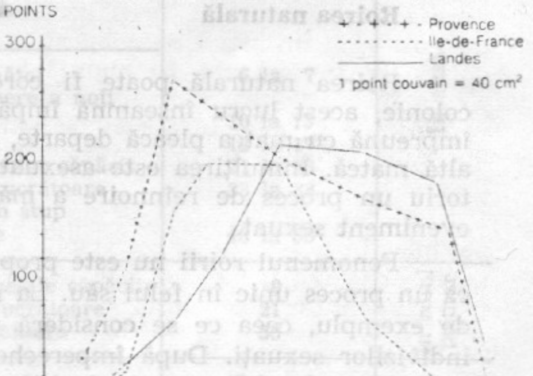
Pentru că se naşte în perioada de activitate maximă a coloniei, aşa-numita albină de vară are o viaţă scurtă. Altă dată se credea că albina de vară se uzează prematur din cauza muncii în cîmp şi că viaţa sa scurtă s-ar



Ciclul anual al coloniilor de albine în zona temperată

- - - - - - - - Populaţie

———————— Puiet



Evoluţia suprafeţelor de puiet în cursul anului în trei localităţi foarte diferite din punct de vedere climatic (*după J. Louveaux şi col.*) Se remarcă precocitatea din Provence, caracterul întîrziat din Land şi scurtimea ciclului din l'Ile de France datora unei activități intense în afara stupului, la cules, iar albina de iarnă și-ar datora longevitatea numai relativei sale lenevii. Aceste păreri simpliste sînt total depășite. Acum se știe că albina de vară desfășoară o activitate susținută ca doică ; ea secretă din abundență lăptișor care este distribuit larvelor ; glandele sale hipofaringiene și mandibulare funcționează din plin, în detrimentul corpului gras, care nu se dezvoltă. Albina de vară nu-și face rezerve grăsoase ; activitatea sa glandulară nu-i permite acest lucru ; longevitatea sa este în consecință redusă.

Albina zisă de iarnă este o albină care eclozionează între lunile august și noiembrie. În această perioadă, activitatea de creștere a puietului este redusă ; fiind puțin solicitate pentru a hrăni larvele, lucrătoarele înmagazinează în corpul lor gras rezerve nutritive importante, care le vor asigura o longevitate sporită. De bună seamă, o explicație atît de schematică nu-i poate satisface pe fiziologi. Diferența dintre albinele de iarnă și albinele de vară constă în mecanisme fiziologice foarte complexe care nu sînt încă bine cunoscute. Este sigur că intervine un factor genetic. Dovadă, albinele aparținînd raselor din țările calde supraviețuiesc greu în condițiile climei temperate care presupune o iernare caracteristică. Se pare că sînt incapabile, între altele, să formeze aceste albine de iarnă indispensabile traversării sezonului rece.

Studiul ciclului biologic anual al albinelor constituie unul dintre capitolele cele mai interesante din istoria lor naturală. Nu poate să nu frapeze faptul că specia *Apis mellifica* poate să trăiască în cea mai mare parte a lumii ; este o specie unică ale cărei rase geografice sînt toate interfecunde. În același timp, formează populații locale adaptate la condiții de mediu extrem de variate. Aceasta presupune existența unor rezerve de varibilitate genetică destul de considerabilă.

Roirea naturală

Roirea naturală poate fi corect comparată cu butășirea. Pentru colonie, acest lucru înseamnă împărțirea în două : o parte a coloniei împreună cu matca pleacă departe, cealaltă rămîne pe loc și își crește o altă matcă. Înmulțirea este asexuată, dar ea antrenează în mod obligatoriu un proces de reînnoire a mătcii care implică fecundare, deci un eveniment sexuat.

Fenomenul roirii nu este propriu albinelor dar se desfășoară la ele ca un proces unic în felul său. La multe insecte sociale, furnici, termite de exemplu, ceea ce se consideră roit este practic plecarea în masă a indivizilor sexuați. După împerechere, sexuatele care au scăpat de la distrugerea masivă care are loc de regulă, fondează o nouă colonie — de cele mai multe ori fără nici un ajutor. La bondari sau la viespi nu există roit, doar dacă nu se consideră ca atare plecarea indivizilor sexuați în momentul în care colonia însăși dispare.

La albine, roirea reprezintă un mod de propagare a speciei în care rolul hazardului este redus. Matca care emigrează este bine protejată. Este vorba de o „strategie" total opusă celei a termitelor sau furnicilor care își expun progenitura pericolelor exterioare. Să mai adăugăm la aceasta și căutarea, de către colonie, a unui adăpost chiar înainte de plecarea roiului, ceea ce constituie o siguranță deloc neglijabilă a reușitei.

Desfășurarea roirii

Trebuie să precizăm că roirea nu este un eveniment obligatoriu pentru toate coloniile de albine în fiecare an. Ea corespunde unei nevoi și anume aceleia de a propaga specia și de a umple golurile cauzate de mortalitățile naturale, și nu intervine decît într-un context de abundență și euforie. Roirea presupune o pregătire de durată. Ea depinde de factori genetici, pentru că se știe că este posibilă selecționarea cu succes a albinelor roitoare sau neroitoare.

Roirea începe cu o creștere de mătci. Cu nouă sau zece zile înainte de plecarea roiului se constituiesc botci. Matca depune ouă în aceste celule, dar nu în toate odată, ci timp de mai multe zile. În ziua ieșirii roiului, în stup există botci căpăcite. Colonia va putea deci să înlocuiască matca care pleacă împreună cu roiul în cele mai bune condiții posibile, adică cu un minimum de întrerupere a creșterii.

Tabelul 5

DESFĂȘURAREA ROIRII NATURALE (După Hommel)

		Zilele	
Vîrsta larvei materne cea mai matură, cînd pleacă roiul natural primar (începînd cu depunerea oului)		9 la 10	În sus
Timpul scurs începînd de la...	*...pînă la*		
ieșirea roiului primar	— eclozionarea noii mătci	6 la 7	
	— zborul de împerechere a noii mătci	10 la 13	
	— ponta noii mătci	12 la 17	
	— primele celule de puiet căpăcit	21 la 26	
	— nașterea primelor lucrătoare	33 la 38	
	— momentul ieșirii din stup a noilor culegătoare	48 la 53	
instalarea roiului	— aparația primelor celule căpăcite	9	În roiul primar
	— nașterea primelor lucrătoare	21	
	— ieșirea noilor culegătoare	36	
	— fecundarea tinerei mătci	2 la 6	În roiurile secundare
	— depunerea primelor ouă	4 la 8	
	— căpăcirea primelor larve	13 la 17	
	— nașterea primelor lucrătoare	25 la 29	
	— prima ieșire a noilor culegătoare	40 la 44	
roiul primar	Roiul secundar	9 la 10	
roiul secundar	Roiul terțiar	3 la 4	
roiul terțiar	Roiul cuaternar	1 la 3	

Ieșirea roiului este un spectacol destul de impresionant deoarece albinele par cuprinse brusc de nebunie. Ele părăsesc stupul în rînduri strînse și își iau zborul imediat fără însă a se îndepărta mult. Norul de albine se așează în cele din urmă. De cele mai multe ori, la cîțiva metri de stup, pe o ramură joasă. Gruparea este rapidă, dar imediat după ce s-a întrunit, ghemul este perfect liniștit, cu excepția cîtorva albine cercetașe și a cîtorva culegătoare întîrziate. Abia mai tîrziu ghemul de albine își va relua zborul, pentru a se îndrepta spre noua locuință. De multe ori s-a pus întrebarea care este proporția albinelor care pleacă cu roiul în raport cu populația totală. Se consideră de regulă că repartizarea este egală : tot atîtea albine în roi ca și în stup. Pentru a ști exact cum se petrec lucrurile există o singură metodă : numărarea albinelor din roi și din stup, și anume la mai mulți roi, pentru a se putea face calcule statistice exacte. Muncă ingrată, care a dovedit că proporția nu este fixă și că ea poate fi evaluată, în medie, la două treimi de albine care roiesc față de o treime de albine care rămîn la bază. Colonia de origine crește puietul astfel încît își reconstituie repede efectivul, în timp ce roiul trebuie să construiască faguri noi și să-și facă rezerve, iar noua generație de lucrătoare nu va apărea decît după trei sau patru săptămîni.

Roiul care s-a așezat la cîțiva metri de stupul din care a ieșit nu rămîne prea mult timp pe loc. El se pregătește să plece spre noul adăpost. Cînd hotărîrea a fost luată, toate albinele își iau zborul și se îndreaptă, aparent fără nici o ezitare, spre un punct precis a cărui poziție o cunosc deja. S-au pus multe întrebări în legătură cu mijloacele de informare folosite de albine în acest caz. Studii remarcabile, datorate elevilor lui Karl von Frisch, au arătat că încă înainte de plecarea roiului colonia explorează zona în căutarea unui adăpost potrivit. Este nevoie de o cavitate destul de mare, de aproximativ 40 l, sănătoasă și bine adăpostită contra vîntului, greu accesibilă dușmanilor naturali. Cercetașele care au găsit un astfel de adăpost, o scorbură de copac, o cavitate într-o stîncă sau într-un zid, își anunță tovarășele printr-un dans asemănător cu cel folosit pentru semnalarea surselor de nectar sau de polen. Dansul se continuă în ghemul așezat pe ramură. Poate fi observat la suprafața ghemului și poate fi chiar interpretat dacă se cunoaște codul. Vom vorbi despre aceasta mai tîrziu.

Se întîmplă ca albinele din roi să semnalizeze mai multe adăposturi posibile. În acest caz se va stabili o adevărată concurență între locurile descoperite. Va fi ales cel mai favorabil, deoarece el va provoca un dans mai energic decît celelalte. Cînd se stabilește unanimitatea asupra unui adăpost, tot ghemul își ia zborul și îl ocupă.

Ne-ar fi greu să credem în realitatea faptelor puse în evidență de biologi dacă aceștia nu ar fi adus dovezi asupra exactității observațiilor lor. Au reușit, în diverse cazuri să găsească locul semnalat de cercetașe și să aștepte sosirea roiului.

Roirea pe care am descris-o este numită roire „primară". Ea este uneori unică dar foarte des este urmată de un roit secundar, apoi terțiar. La unele rase de albine, în special în Africa, roirea se produce practic pînă la epuizarea totală a sușei. Ultimii roi sînt în acest caz minusculi, dar au matcă. Aceasta este virgină și provine de la roiul secundar.

De fapt, în momentul ieşirii roiului primar, în colonia-mamă există mai multe botci căpăcite sau necăpăcite. Pot fi cîteva zeci, mai ales la rasele predispuse la roire. Prima matcă care se naşte, se şi grăbeşte să-şi distrugă rivalele potenţiale aflate încă în botci. În cazul unor naşteri simultane tinerele mătci se luptă ; cea mai puternică o omoară pe cealaltă cu lovituri de ac. Dar dacă colonia pregăteşte un roi secundar, ea îşi apără botcile de prima matcă. La plecarea roiului secundar cu o matcă neîmperecheată rămîn în botci gata de ecloziune. Acelaşi proces se repetă şi în cazul unui roi terţiar. Mătcile care se pregătesc să eclozioneze precum şi matca eclozionată ce se pregăteşte să plece cu roiul secundar sau terţiar emit sunete specifice, uşor de auzit în vecinătatea stupului. Acesta este „cîntecul mătcilor". El poate fi auzit mai uşor şi poate fi înregistrat pe bandă dacă aşezăm una lîngă alta, în colivii de expediţie, mai multe asemenea mătci. Cîntecul mătcilor este fără îndoială unul dintre lucrurile cele mai interesante de auzit. Semnificaţia şi rolul lui ar merita studii mai aprofundate decît cele care au putut fi făcute pînă acum.

Cauzele roirii

Putem avea faţă de roirea naturală, poziţii diametral opuse. Există forme de exploatare a albinelor care se bazează pe producerea şi folosirea roilor naturali. Aceşti roi culeşi de pe o creangă în momentul ieşirii din stup, servesc la popularea sau repopularea unor stupi. Apicultura practicată la ţară şi în general apicultura practicată după metode simplificate are nevoie de roiul natural pentru a supravieţui. Din contră, apicultura practicată de majoritatea profesioniştilor şi a amatorilor după metode ştiinţifice, consideră roirea naturală un flagel contra căruia trebuie să lupte prin toate metodele. Şi într-un caz şi în celălalt, trebuie cunoscute cauzele roirii.

Cauzele roirii sînt multiple şi complexe. Distingem cauze externe şi cauze interne. Condiţiile de cules joacă un rol esenţial ; sînt ani de roire şi ani aproape fără roire, dar este greu de spus ce îi diferenţiază. Se consideră în general că micile culesuri continue, cu aport mare de polen favorizează roirea, în timp ce culesurile foarte abundente o împiedică, ele limitînd spaţiul de pontă. Abundenţa populaţiei adulte şi lipsa de spaţiu în stup sînt considerate factori susceptibili să declanşeze roirea. De asemenea, se propune şi un factor hormonal. Cantitatea de feromoni secretaţi de matcă, diluată într-o populaţie prea mare,ar deveni insuficientă pentru a inhiba instinctul de construire a botcilor. Construirea botcilor ar fi, deci, punctul de plecare. Pe de altă parte, se ştie că este suficientă o modificare importantă în condiţiile exterioare pentru ca albinele să abandoneze creşterea ; o perioadă de timp prost, întoarcerea ofensivă a frigului, sînt suficiente pentru ca roirea să nu mai aibă loc.

Ideea că roirea naturală se află sub controlul factorilor hormonali i-a determinat pe cercetători să încerce găsirea unei căi hormonale pentru prevenirea roirii. Pînă acum, nu s-a pus la punct nici o metodă biochimică de control a creşterii mătcilor, dar nu înseamnă că nu se va reuşi în viitor.

Înlocuirea mătcilor fără roire : salvarea

Roirea naturală antrenează, bineînţeles, schimbarea mătcii coloniei-mamă. Fosta matcă, care a plecat cu roiul îşi va continua activitatea un timp dar va veni o zi cînd datorită vîrstei, îi va scădea facultatea de depunere a ouălor ; în plus, conţinutul spermatecii se reduce progresiv în aşa fel încît creşte numărul ouălor nefecundate, din care iau naştere masculi. Se spune că matca devine trîntoriţă. Aceste semne de îmbătrînire apar în al treilea an de pontă, dar pot să apară mai devreme la mătcile cu pontă foarte intensă. Este cazul mătcilor hibride, deosebit de prolifice. Se cunosc însă şi cazuri de longevitate excepţională, atingînd cinci ani.

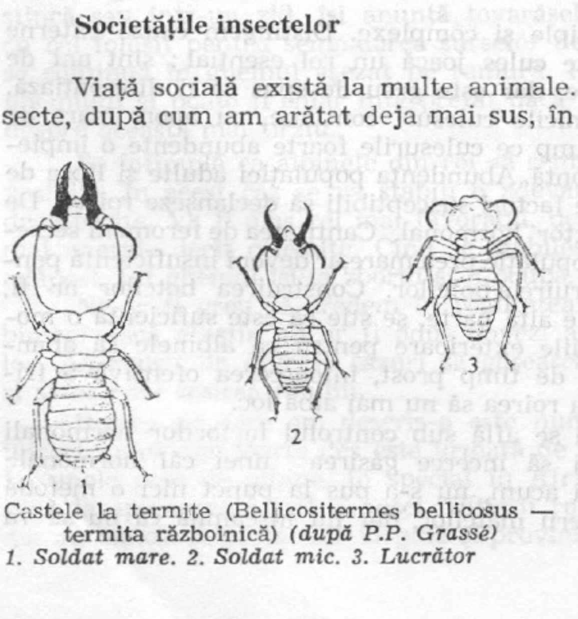
Albinele reacţionează la semnele de îmbătrînire a mătcii începînd cu o creştere de mătci. Înlocuirea mătcii se realizează „liniştit", şi fără roire. Matca bătrînă este „înghesuită" adică sufocată de lucrătoare, dar uneori este tolerată încă puţin timp în prezenţa noii mătci. Cazurile de coabitare a două mătci, dintre care una o înlocuieşte pe cealaltă, nu sînt excepţionale şi sînt citate în mod curent în literatura apicolă. În general, se dă numele de înlocuire liniştită oricărei înnoiri a mătcii fără roire şi în prezenţa mătcii de înlocuit. Îmbătrînirea nu este singura cauză de înlocuire liniştită. Poate exista o incompatibilitate între matcă şi populaţia de albine ; acest lucru se întîmplă cînd apicultorul introduce o matcă străină. Tolerată o anumită perioadă de timp, matca „neiubită" este înlocuită într-o bună zi liniştit. Există şi alte cazuri în care poate apare înlocuirea liniştită ; un defect al mătcii, o molformaţie, un comportament neadaptat.

VIAŢA SOCIALĂ A ALBINELOR

Societăţile insectelor

Viaţă socială există la multe animale. Este foarte răspîndită la insecte, după cum am arătat deja mai sus, în mai multe rînduri. Furnicile, termitele, viespile şi albinele sînt grupele zoologice la care se întîlnesc manifestările cele mai evidente ale unor raporturi strînse între indivizi.

Ceea ce distinge cel mai bine o societate de o simplă mulţime sau de o adunare, este faptul, că într-o societate există o organizare ce lipseşte, atunci, cînd gruparea provine dintr-o influenţă exterioară, exerci-



Castele la termite (Bellicositermes bellicosus — termita războinică) *(după P.P. Grassé)*
1. Soldat mare. 2. Soldat mic. 3. Lucrător

tată în mod uniform asupra unei mari populații. O adunare de buburuze (mămăruțe) care poate reuni mii sau zeci de mii de indivizi își are originea în atracția exercitată de un anumit tip de mediu și în aceeași măsură, de atracția reciprocă dintre indivizi. Nu se poate vorbi în acest caz de viață socială. Viața socială presupune o organizare și manifestarea cea mai elementară, dar și cea mai semnificativă a acestei organizări este desigur diviziunea muncii. Ea îmbracă la anumite insecte, cum sînt termitele, forma unei diferențieri morfologice a indivizilor cu formare a unor caste specializate. Se știe că există printre termite lucrătoare și soldați, adeseori de mai multe tipuri, și care exercită funcțiuni bine stabilite.

Diviziunea muncii la albine

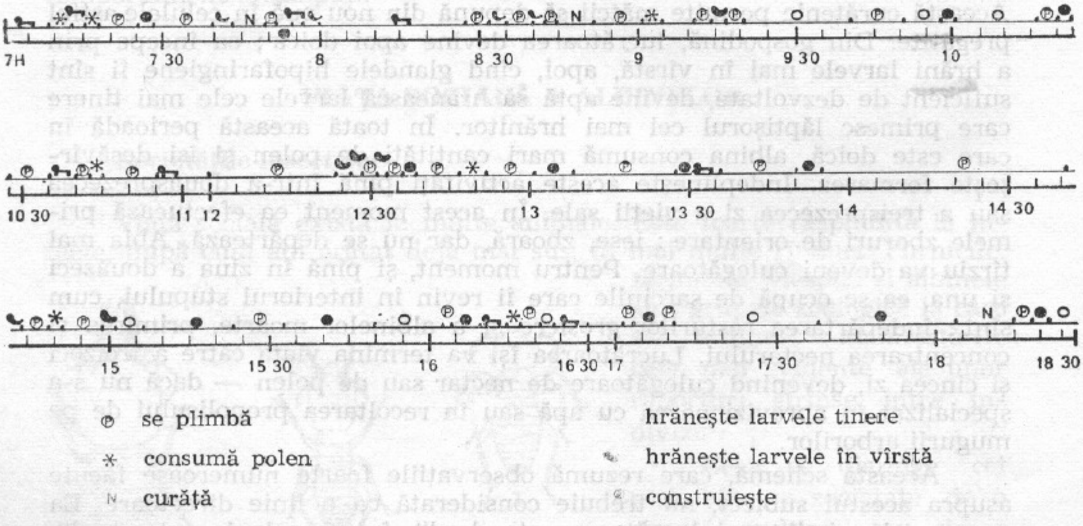
Contrar a ceea ce se întîmplă la termite, la albine nu există decît un singur fel de lucrătoare — din punct de vedere morfologic. Toate lucrătoarele sînt foarte asemănătoare din punct de vedere exterior, astfel încît bazele diviziunii muncii în stup nu au fost descoperite decît foarte tîrziu. Se bănuia existența unei diziuni dar nu se putea dovedi. Acum se știe că această diviziune se face în funcție de vîrsta albinelor lucrătoare. De la naștere și pînă la moarte, albina trece printr-o serie de etape care corespund unor activități precise. În mare, se disting două perioade mari : prima este cea a activităților în interior, iar cea de-a doua a activităților în exterior.

În primele trei zile, lucrătoarea este gospodină. Ea inspectează celulele goale și le curăță de minuscule deșeuri lăsate de ultima ocupantă. Această curățenie permite mătcii să depună din nou ouă în celulele astfel pregătite. Din gospodină, lucrătoarea devine apoi doică ; ea începe prin a hrăni larvele mai în vîrstă, apoi, cînd glandele hipofaringiene îi sînt suficient de dezvoltate, devine aptă să hrănească larvele cele mai tinere care primesc lăptișorul cel mai hrănitor. În toată această perioadă în care este doică, albina consumă mari cantități de polen și își desăvîrșește formarea. Îndeplinește aceste activități pînă într-a douăsprezecea sau a treisprezecea zi a vieții sale. În acest moment ea efectuează primele zboruri de orientare : iese, zboară, dar nu se depărtează. Abia mai tîrziu va deveni culegătoare. Pentru moment, și pînă în ziua a douăzeci și una, ea se ocupă de sarcinile care îi revin în interiorul stupului, cum sînt : îndepărtarea resturilor grosiere și a albinelor moarte, primirea și concentrarea nectarului. Lucrătoarea își va termina viața către a treizeci și cincea zi, devenind culegătoare de nectar sau de polen — dacă nu s-a specializat în aprovizionarea cu apă sau în recoltarea propolisului de pe mugurii arborilor.

Această schemă, care rezumă observațiile foarte numeroase făcute asupra acestui subiect, nu trebuie considerată ca o linie directoare. Ea corespunde vieții unei lucrătoare „standard", într-o colonie „standard", în lunile de vară și în absența unor perturbații grave. Dacă acest ciclu de activități ar avea o rigiditate absolută, cea mai mică perturbare adusă coloniei ar condamna-o la moarte. Din fericire, în caz de dezechilibru, există foarte mari posibilități de reglare. Cînd lipsește o categorie de lucrătoare ,există posibilitatea unei întoarceri sau dimpotrivă, a unei accelerări în succesiunea funcţiilor. O pierdere de culegătoare este compensată prin îmbătrînirea prematură a albinelor de stup; lipsa de doici provoacă reactivarea glandelor hipofaringiene la niște lucrătoare în vîrstă.

Diviziunea muncii în funcţie de vîrstă constituie nu numai un cadru plin de posibilităţi de adaptare la împrejurări, dar ea înlesnește, la nivelul individului, o „alegere" între diverse activităţi sau chiar timp liber. În lumina cercetărilor celor mai recente, imaginea albinei sclavă totală a stupului, uzată prematur de o muncă zdrobitoare, pare depășită. Există albine care scapă de ciclul obișnuit al activităţilor predeterminate și se specialzează pentru o muncă care pare să le convină în mod deosebit. Mai mult, observarea minuţioasă a timpului de lucru și de odihnă arată că multe albine nu fac nimic o bună parte a vieţii. Să precizăm pe de altă parte că viaţa stupului este aceeași ziua și noaptea și că nu are perioade de somn.

Din aproape în aproape, observatorii care s-au ocupat de diviziunea muncii ne-au oferit o viziune din ce în ce mai puţin barbară și de constrîngere asupra vieţii albinelor. Au fost precizate multe detalii; se știe acum că nu există doici specializate în alimentarea larvelor în vîrstă și că doicile hrănesc larvele de toate vîrstele. Ne dăm mult mai bine seama acum că diviziunea muncii este dirijată după oportunismul cel mai complet. Nevoile momentului, reevaluate în mod constant de sistemul de comunicaţii între indivizi, sînt cele care reglează activităţile. În ceea ce privește masa de albine inactive, ele reprezintă cu siguranţă rezerva de mînă de lucru indispensabilă echilibrului coloniei.



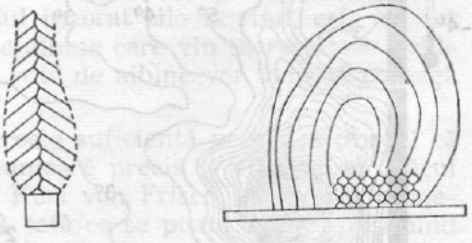
Folosirea timpului minut cu minut între orele 7,00 și 18,30 de către o lucrătoare în vîrstă de 8 zile *(după M. Lindauer)*.
Albina marcată a fost observată într-un stup de sticlă. Sînt punctate pe axa timpului indicative arătînd începutul și sfîrșitul secvenţei.

Construirea cuibului

Orice stup dezvoltat normal ocupă, în afara pericadei de expansiune maximă corespunzînd lunilor de vară, un volum de patruzeci de litri în care sînt construiți zece faguri mai mult sau mai puțin paraleli, însumînd mai mult de 1 m^2 de celule — pe ambele fețe mai mult de 2m^2. Se poate evalua, în mare, la 90.000 numărul celulelor existente pe această suprafață. O asemenea construcție se realizează în cîteva săptămîni, sau luni și este opera a zeci de mii de lucrătoare care au depus, fiecare, minuscula cantitate de ceară pe care sînt capabile să o furnizeze glandele lor ceriere, adică cîteva miligrame. Regularitatea construcțiilor este uimitoare dacă ne gîndim că este vorba de o operă colectivă. Nu vom găsi o lucrătoare construindu-și celula „ei"; se vede doar un ciorchine de albine acoperind ca o haină un fagure care crește.

Fagurele crește după un desen precis ; primele amorse de ceară se depun în partea superioară a stupului. Ele formează niște minuscule mușuroaie, la început informe, în care se vede apărînd treptat schița unei celule, foarte puțin adîncă, apoi a mai multora. Schița crește ca o stalactită, sau ca o picătură mare, de lichid ; pedunculul ei se subțiază, în timp ce se conturează forma perfect ovoidală. Numărul celulelor crește și în timp ce ele se adîncesc marginile fagurelui rămîn subțiri.

Cel mai interesant este faptul că, construcția nu se face dintr-o bucată. Este permanent retușată. Lucrătoarele preiau ceara abia depusă de altele și o folosesc în altă parte, la distanță de cîțiva milimetri pentru a alungi peretele unei celule. Această muncă colectivă ne face să ne gîndim mai degrabă la formarea unui organ decît la construirea unui edificiu. Poate din această cauză ghemul de albine seamănă mai degrabă cu un organism decît cu o societate. În încercarea de a se înțelege mai bine această adevărată organogeneză care este construirea unui fagure s-au făcut experiențe minunate, în ale căror detalii însă este imposibil să intrăm aici.



Construcția liberă a unui fagure se începe dintr-o parte și numai după o schemă de creștere care amintește oricum pe cea a unui organ. La stînga — vedere din față cu figurarea liniilor de creștere ; la dreapta — vedere din profil. Se vede că maximum de grosime al fagurelui se situează imediat sub prinderea în ramă *(după Darchen, 1968)*

Climatizarea cuibului

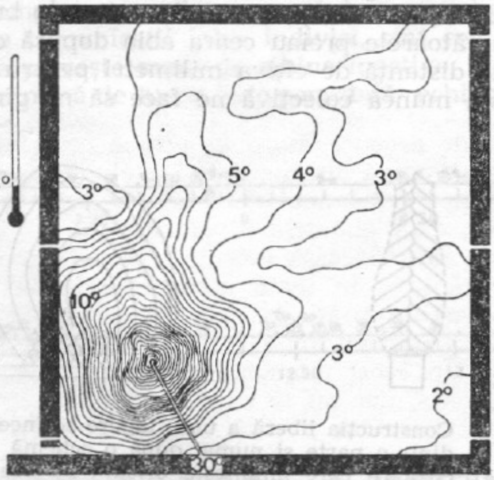
Albina izolată se comportă ca majoritatea insectelor ; temperatura sa corporală nu este fixă : ea depinde de temperatura exterioară și poate varia în limite foarte mari. Altfel spus, albina izolată nu este un homeoterm. În schimb, un grup de albine, cu condiția să cuprindă cel puțin cincizeci sau o sută de indivizi, poate forma un ghem a cărui temperatură este constantă. Gruparea este deci aceea care permite albinelor să realizeze o veritabilă climatizare a cuibului.

În interiorul stupului, temperatura nu este uniformă. Punctul sensibil este cuibul de puiet; temperatura sa variază puțin; atît vara cît și iarna ea se menține la circa 34—35°C, cel puțin în partea sa centrală. La margini, care sînt mai puțin protejate, abaterile de la temperatura ideală sînt mai mari. În afara cuibului, temperatura este mai joasă, de ordinul a 25°C.

Iarna, cînd colonia este lipsită total sau aproape total de puiet, albinele se grupează foarte strîns pentru a lupta contra frigului. Cînd temperatura este foarte scăzută, în mijlocul ghemului sînt 20°C și chiar mai mult dacă mai există puțin puiet. S-a observat că albinele aflate la exteriorul ghemului formează un fel de „coajă“ protectoare; ele se răcesc mai mult decît cele din interiorul ghemului dar intră periodic în mijlocul acestuia pentru a se încălzi. Să nu uităm că o albină izolată nu suportă mult timp o temperatură sub 8°C; ea se imobilizează și moare de frig.

Vara, cînd temperatura exterioară este superioară temperaturii ideale a stupului, albinele sînt obligate să producă frigorii. Caloriile sînt produse iarna prin consumarea zaharurilor din miere. Frigoriile sînt obținute prin evaporarea apei. De aceea este foarte important ca stupii să fie așezați într-un loc unde apa curată este ușor accesibilă în orice sezon.

Apa curată adusă la stup de culegătoare specializate nu este depusă în celule; ea este preluată de către albinele de stup care o expun la curent de aer ținînd-o între piesele lor bucale desfăcute. Curentul de aer, indispensabil, este obținut printr-o ventilație energică făcută la urdiniș. Cînd este cald, se pot observa zeci de albine care bat din aripi astfel, încît aerul umed din interior să fie aspirat. Același procedeu este folosit pentru concentrarea nectarului în miere. Un nectar abundent și puțin concentrat joacă, pentru climatizare, același rol ca și apa. Climatizarea stupului se referă și la umiditatea relativă. Puietul nu suportă uscăciunea. Și în acest caz, gruparea albinelor permite păstrarea unei umidități suficiente.



Izoterme în interiorul unui stup iarna, la o temperatură exterioară de —4°C *(după Büdel, 1960)*.
În centru părții ocupate de albine domnește o temperatură relativ ridicată chiar și în absența puietului. În afara ghemului temperatura este mult mai scăzută

Este foarte important ca apicultorul să cunoască foarte bine capacitatea de climatizare a albinelor în funcție de numărul lor, de volumul stupului, de ventilație și modul de amplasare și de condițiile climatice locale. Sănătatea une colonii, iernarea ei în condiții bune, comportamentul de cules și de roire depind, cel puțin în parte, de adaptarea corectă a materialului la necesitățile fiziologice ale albinelor. Protecția exagerată împotriva intemperiilor poate fi la fel de dăunătoare ca și o protecție insuficientă.

Comunicările între albine

Faptul că albinele pot să-și transmită informații poate fi considerat un lucru evident. Fie că este vorba de contacte antenale, de schimburi de hrană, de transmiterea unor substanțe feromonale, se poate spune că în orice moment în stup circulă o mulțime de informații care permit menținerea unei stări de echilibru cu mediul exterior. Informația nu se limitează la starea internă a coloniei ; ea se referă și la posibilitățile de exploatare a mediului exterior. Recoltarea nectarului și polenului nu se face la inițiativa individuală a lucrătoarelor ; ea este organizată, planificată și rentabilizată datorită informațiilor precise furnizate de ceea ce, de mai bine de cincizeci de ani, se numesc „dansuri".

Nu putem vorbi despre dansurile albinelor fără să amintim că ele au fost nu descoperite, căci au fost văzute de secole fără să fi fost înțelese, ci mai degrabă descifrate de către Karl von Frisch a cărui operă genială a fost încununată, în 1973, de premiul Nobel împărțit cu Konrad Lorenz și Nikolas Tinbergen.

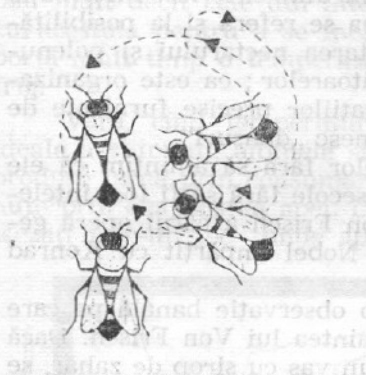
Totul a început în anii douăzeci, de la o observație banală pe care mulți apicultori și ne-apicultori o făcuseră înaintea lui Von Frisch. Dacă într-o zi frumoasă de vară se lasă în stupină un vas cu sirop de zahăr, se constată că acesta poate rămîne neatins zile întregi, fără să fie vizitat de albine. La un moment dat, o albină în căutare de hrană descoperă siropul. Începînd din acest moment vasul ignorat zile la rînd, este vizitat de un număr din ce în ce mai mare de albine care vin să recolteze lichidul dulce. Dacă umplem mereu vasul, sute de albine vor veni să culeagă cu o regularitate neobosită.

Această experiență foarte simplă este suficientă pentru a dovedi că există, între albine, un mijloc de comunicare precis și eficient al cărui cod trebuia descifrat. Este meritul lui Karl von Frisch, și apoi al numeroșilor săi elevi de a fi descurcat ițele. Iată ce se poate spune, rezumînd la extrem, despre acest „limbaj" alcătuit nu din sunete și pe care albinele îl utilizează pentru a-și comunica între ele descoperirile.

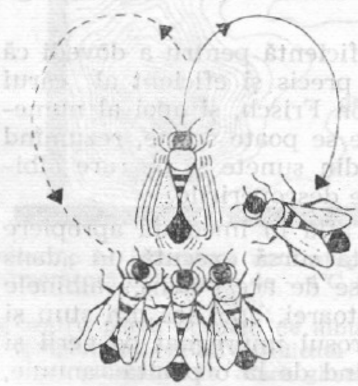
Cînd o sursă de nectar sau de polen se află în imediata apropiere a stupului, culegătoarele care vizitează această sursă execută un „dans circular". Acest dans are loc pe fagure. Atrase de acest dans, albinele care nu sînt ocupate, se agită în jurul culegătoarei, apoi ies din stup și caută hrana oferită. Ele se ghidează după mirosul impregnat pe perii și tegumentele culegătoarei. Acest miros provenind de la o plantă anume, constituie o informație care poate fi folosită de celelalte albine ; înseamnă că în apropierea stupului există o plantă înflorită care are un anume miros și care dă nectar sau polen. Atîta timp cît sursa de nectar sau de polen este utilizabilă, culegătoarele execută dansul circular la întoarcerea la stup, și astfel, numărul culegătoarelor este suficient pentru a culege nectarul descoperit. Culesul continuă dar dansurile încetează sau se răresc. Sistemul se autoîntreține la nivelul convenabil.

Dansul circular este executat de culegătoare numai atunci cînd sursa de nectar este aproape de stup. Dacă distanța crește, dansul ia altă formă. Dansul circular nu dă nici o indicație asupra distanței sau a direcției către sursa de hrană, în timp ce dansul „balansat", executat atunci cînd distanța care trebuie parcursă este mai mare de 100 m, indică cu precizie distanța și direcția către sursa de hrană.

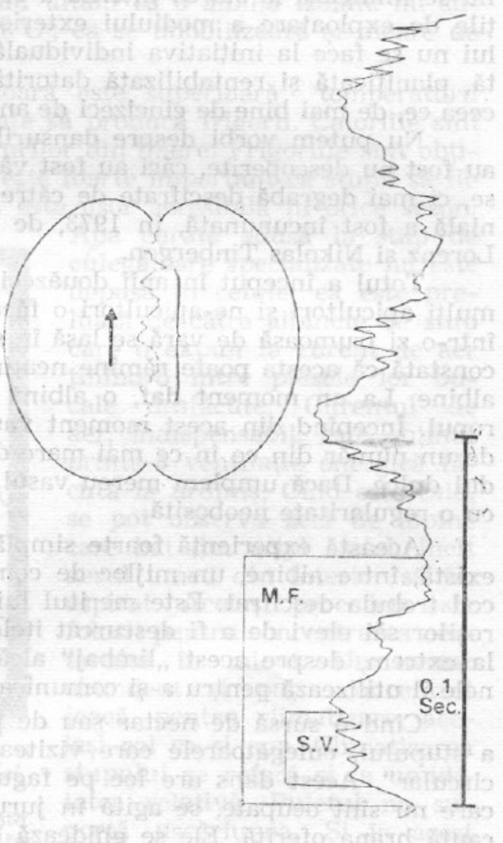
Distanța dintre stup și sursa de nectar este indicată de frecvența seriilor de balansări ale abdomenului. În cazul dansului balansat sau dans „în opt" albina execută o serie de balansări pe porțiunea dreaptă a parcursului. Pentru o distanță de 100 m se execută 9 sau 10 serii de balansări în cincisprezece secunde. Pe măsură ce distanța crește, ritmul



Dansul circular descris de o culegătoare care a descoperit o sursă de nectar indică că această sursă este aproape de stup. Dansul nu comportă nici o indicație de direcție



Dansul în 8, sau dansul balansat, dă o informație mult mai precisă: distanța și direcția sursei de hrană. Balansurile, indicatoare ale distanței intervin pe transversala optului care arată direcția sursei în raport cu soarele.



Dacă printr-un procedeu electromagnetic se înregistrează balansurile dansului în 8, se poate face o analiză precisă. La stînga, acolada corespunde segmentului de ondulații care este reprodus la dreapta, mărit pentru a indica detaliile și durata. Porțiunea marcată MF corespunde mișcării balansate. SV corespunde oscilațiilor care urmează unei salve de vibrații.

scade. Dacă se dresează albinele să culeagă dintr-un vas care se îndepărtează treptat de stup, se constată că dansul culegătoarelor este din ce în ce mai lent. Dresajul este posibil pînă la o distanță de 11 km. La această distanță, ritmul este de numai 1,3 în cincisprezece secunde. Notînd cu precizie distanțele și ritmul dansurilor se poate desena o curbă foarte caracteristică.

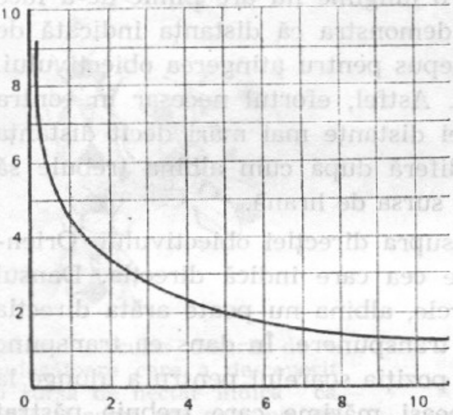
Ritmul dansului balansat este o constantă în cadrul unei rase geografice. Variază de la o rasă la alta. Și alte specii din genul *Apis* au dansuri, dar cu variante foarte importante.

Nu ne putem imagina că albina este capabilă să măsoare distanțele ca noi. Unitatea ei de măsură pentru o lungime nu are nimic de-a face cu metrul sau kilometrul. S-a putut demonstra că distanța indicată de dans este în raport direct cu efortul depus pentru atingerea obiectivului. Este folosit, deci, un etalon fiziologic. Astfel, efortul necesar în contra vîntului se traduce prin indicarea unei distanțe mai mari decît distanța reală. La munte, indicarea distanței diferă după cum albina trebuie să urce sau să coboare pentru a ajunge la sursa de hrană.

Dansul balansat dă indicații și asupra direcției obiectivului. Orientarea porțiunii drepte a dansului este cea care indică direcția. Dansul avînd loc pe un suport vertical, fagurele, albina nu poate arăta direcția în mod direct. Este nevoită să facă o transpunere. În dans ea transpune unghiul care trebuie respectat față de poziția soarelui pentru a ajunge la sursa de cules, într-un unghi de aceeași mărime care trebuie păstrat între gravitație și direcția dansului. Un dans orientat vertical de jos în sus arată că hrana este chiar în direcția soarelui. Un dans orientat de sus în jos indică o sursă aflată exact în direcția opusă soarelui. Un unghi de 60° la stînga față de verticală indică o sursă a cărei direcție face la stînga un unghi de 60° cu poziția soarelui în momentul dansului. Aceasta înseamnă că orientarea dansului se modifică în cursul zilei în funcție de deplasarea aparentă a soarelui pe cer.

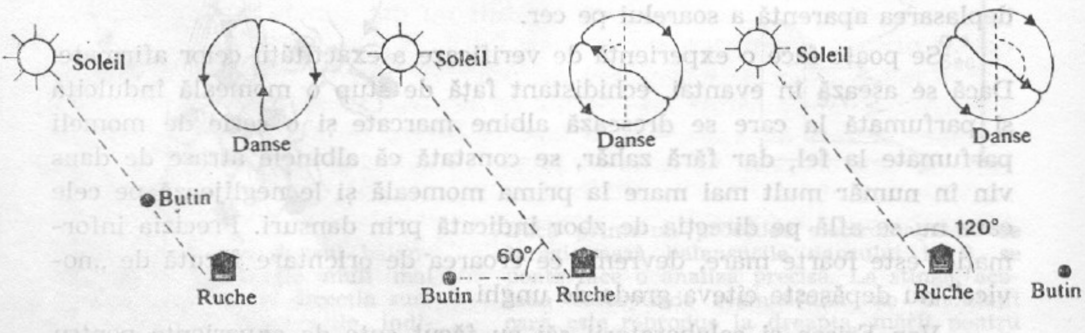
Se poate face o experiență de verificare a exactității celor afirmate. Dacă se așează în evantai, echidistant față de stup o momeală îndulcită și parfumată la care se dresează albine marcate și o serie de momeli parfumate la fel, dar fără zahăr, se constată că albinele atrase de dans vin în număr mult mai mare la prima momeală și le neglijează pe cele care nu se află pe direcția de zbor indicată prin dansuri. Precizia informației este foarte mare, devreme ce eroarea de orientare făcută de „novice" nu depășește cîteva grade de unghi.

Von Frisch și colaboratorii săi au făcut sute de experiențe pentru a lămuri cît se poate de complet codul folosit de albine. Pentru a vedea pînă unde poate merge informația, ei au pus albinelor probleme greu de rezolvat. Una dintre aceste experienţe merită să fie expusă, ea fiind caracteristică atît pentru ingeniozitatea experimentatorului, cît şi pentru aptitudinea albinelor de a-şi modula „limbajul". De o parte şi de alta a unei creste stîncoase greu de trecut se aşează un stup şi o sursă de hrană. Pentru a cerceta această sursă albinele trebuie în mod obligatoriu să se deplaseze după o linie frîntă şi să parcurgă o distanţă mult superioară liniei drepte impracticabilă din cauza obstacolului. Dificultatea este depăşită în felul următor : direcţia indicată este cea a sursei de hrană trecînd prin stîncă, deci în linie dreaptă, în timp ce distanţa indicată este cea care trebuie parcursă în mod real, ocolind obstacolul.

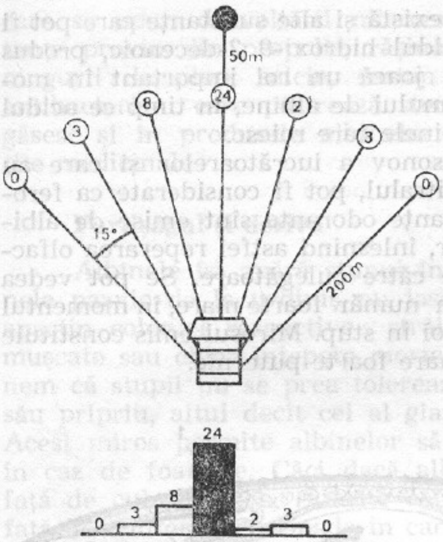


Curba reprezintă evoluţia ritmului dansului, în 8, pe măsura îndepărtării sursei de hrană *(după K. von Frisch)*
Verticala : numărul turelor de dans pe fracţiuni de 15 sec.
Orizontal : distanţa între stup şi sursă, în km

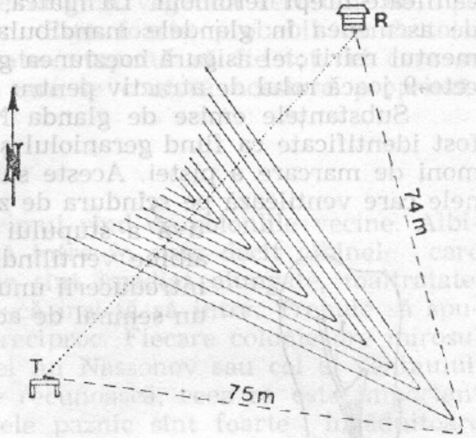
Am văzut deci că poziţia soarelui este cea care constituie reperul vizual al albinelor pentru orientare. Dar ce se întîmplă dacă soarele este acoperit de nori ? Experienţa a arătat că vederea soarelui nu este indispensabilă, cu condiţia ca în cîmpul vizual al albinei să rămînă un colţ de cer senin. Căci lumina cerului albastru este polarizată şi ochiul albinei funcţionează ca un analizator. Iar faptul că poate analiza lumina cerului albastru îi este suficient albinei pentru a localiza soarele cu precizie. În ultimă instanţă, dacă cerul este complet acoperit, poziţia soarelui încă poate fi recunoscută datorită unei fracţiuni a radiaţiei ultraviolete care străbate norii şi pe care albina o percepe.



Indicarea direcţiei sursei de hrană în dansul balansat.
Culegătoarea transpune unghiul făcut de sursa de hrană cu poziţia soarelui într-un unghi rezultat din direcţia sursei şi verticală. Linia verticală dirijată de jos în sus semnifică deci : în direcţia soarelui (direcţia azimutală)



Experienţa numită „a evantaiului" *(după K. von Frisch)*
Cifrele indică numărul de albine atrase prin dans în diversele direcţii.



Experienţa numită „a ocolului" *(după K. von Frisch)*
Neputînd depăşi pintenul stîncos albinele îl ocolesc. Dansurile indică direcţia peste munte dar distanţa este cea care corespunde ocolului.

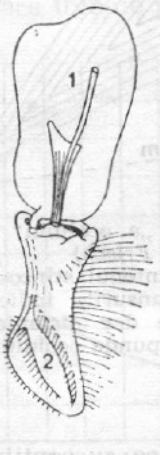
Feromonii

Se dă numele de feromoni unor substanţe chimice susceptibile a transmite un mesaj, o informaţie, în cadrul unei populaţii omogene, de exemplu printre albinele din specia *Apis mellifica*. Nu este vorba de hormoni, acest termen aplicîndu-se numai substanţelor care acţionează asupra funcţionării organelor unui acelaşi individ. Feromonii sînt emişi în exterior şi acţiunea lor se exercită asupra altor indivizi ai aceleiaşi colectivităţi.

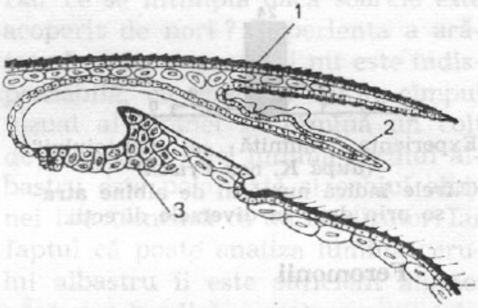
Există feromoni la un număr foarte mare de animale, dacă nu la toate. Studiul feromonilor a debutat la insecte şi foarte repede cercetătorii s-au interesat în mod deosebit de albine. Practic, nu se putea explica în mod raţional acţiunea mătcii asupra lucrătoarelor. În prezenţa unei mătci, ovarele lucrătoarelor rămîn atrofiate ; imediat ce un stup rămîne orfan şi dacă el nu poate înlocui matca, apar lucrătoare ouătoare. Aceste lucrătoare nu dau naştere decît la masculi, deoarece ouăle lor nu sînt fecundate dar ovarele lor funcţionează. Absenţa mătcii a declanşat deci un proces fiziologic complex care nu poate fi explicat fără să facem apel la un vector concret de transmitere a informaţiei referitoare la pierderea mătcii. Acest vector este un feromon, o substanţă chimică perfect cunoscută în prezent şi pe care matca o produce în glandele sale mandibulare. Este vorba de un acid gras : acidul ceto-9 2-decenoic. Acest feromon, emis în permanenţă de matcă, este transmis lucrătoarelor. El inhibă dezvoltarea ovarelor la lucrătoare, precum şi instinctul de construire a botcilor.

Dar „substanţa de matcă", feromonul de matcă, nu acţionează numai asupra lucrătoarelor. Este o substanţă atractivă pentru trîntori. Este deci și un fenomen sexual. În stup mai există și alte substanțe care pot fi calificate drept feromoni. La matcă, acidul hidroxi-9 2-decenoic, produs de asemenea în glandele mandibulare, joacă un rol important în momentul roirii ; el asigură coeziunea ghemului de albine, în timp ce acidul ceto-9 joacă rolul de atractiv pentru albinele care roiesc.

Substanțele emise de glanda Nassonov a lucrătoarelor și care au fost identificate ca fiind geraniolul și citralul, pot fi considerate ca feromoni de marcare a pistei. Aceste substanțe odorante sînt emise de albinele care ventilează pe scîndura de zbor, înlesnind astfel reperarea olfactivă a stupului de către culegătoare. Se pot vedea albine ventilînd, în număr foarte mare, în momentul introducerii unui roi în stup. Mirosul emis constituie un semnal de adunare foarte puternic.



Glanda mandibulară a mătcii (1) cu mandibula (2)



Secțiune histologică prin glanda lui Nassonov

1. Al șaselea tergit ; 2. Membrană intersegmentară ; 3. Glanda lui Nassonov

Studiul feromonilor constituie un capitol pasionant al istoriei naturale a albinelor ; mai sînt de făcut multe descoperiri, mesajele substanțelor chimice jucînd, cu siguranță, un rol mult mai important decît ne imaginăm la ora actuală. Se pare că legătura extrem de strînsă care există între larve și doici depinde de feromoni încă neidentificați.

În ceea ce privește apărarea stupului, feromonii joacă, de asemenea, un rol esențial. S-a izolat, din veninul de albine împreună cu aparatul vulnerant, un feromon de alarmă care nu este altceva decît acetat de izo-amil. Pusă la urdiniș, această substanță produce o mare agitație la albinele paznici. Acest lucru explică de ce o înțepătură provoacă reflexul de atac la alte albine.

Protecția biochimică a coloniei

Este remarcabil faptul că stupul, cu mediul cald și umed, încărcat de substanțe dulci care fermentează și de proteine, este practic steril. În mod normal, în el ar trebui să se dezvolte nenumărate levuri, ciuperci, bacterii. Polenul ar trebui să germineze în celulele în care este depozitat. De fapt, nimic din toate acestea nu se întîmplă. În secrețiile albinelor și în produsele lor, începînd cu mierea se găsesc substanțe antibacteriene care se opun dezvoltării microorganismelor. O parte din aceste substanţe provin din propolis, răşină de origine vegetală recoltată de pe mugurii de plop, salcie, castan etc. Este foarte probabil ca factorii antibacterieni care păstrează sterilitatea stupului să fie tot cei care se găsesc şi în produsele albinelor şi care le conferă acestora proprietăţile medicinale.

Furtişagul şi deriva

Albinele îşi apără stupul în primul rînd de coloniile vecine. Albinele paznic de la urdiniş nu lasă să intre în stup decît albinele care aparţin coloniei respective ; străinele sînt imediat alungate, maltratate, muşcate sau chiar înţepate mortal dacă insistă să intre. Trebuie să spunem că stupii nu se prea tolerează reciproc. Fiecare colonie are mirosul său pripriu, altul decît cel al glandei lui Nassonov sau cel al veninului. Acest miros permite albinelor să se recunoască, ceea ce este important în caz de foamete. Căci dacă albinele paznic sînt foarte îngăduitoare faţă de culegătoarele rătăcite care vin cu o încărcătură de nectar sau faţă de trîntori în perioada în care sînt admişi, nu acelaşi lucru se întîmplă pentru hoaţe, care apar mai ales la sfîrşitul sezonului, cînd populaţiile sînt încă puternice, timpul încă bun, dar florile aproape inexistente. Este perioada temută de către apicultori, cînd se declanşează furtişagurile.

Furtişagul este, după cum arată şi numele, o acţiune de jaf. O colonie slăbită dintr-un motiv oarecare, este luată drept ţintă de una sau mai multe colonii. Odată înfrîntă apărarea, hoaţele atacă rezervele şi omoară albinele care au mai rămas. Un stup atacat poate fi complet golit de conţinut — pe care şi-l însuşesc hoaţele.

Rătăcirea, sau „deriva", afectează stupii prea simetric aranjaţi. Stupii prea asemănători, de aceeaşi formă şi de aceeaşi culoare, aliniaţi ca la paradă pe un fond de decor monoton, favorizează greşelile de orientare ale culegătoarelor. Faptul ar fi lipsit de gravitate dacă greşelile s-ar remedia, dar nu se întîmplă aşa. Stupii se golesc sau, din contră, captează culegătoarele străine în funcţie de poziţia pe care o ocupă. În general stupii din mijlocul rîndului se depopulează, în favoarea extremităţilor, dar nu este o regulă. Deriva favorizează furtişagul deoarece, în perioada de foamete, greşelile de orientare duc la lupte între colonii. Deriva se poate reduce cu uşurinţă, individualizînd stupii cu ajutorul reperelor şi evitînd aliniamentul prea strict.

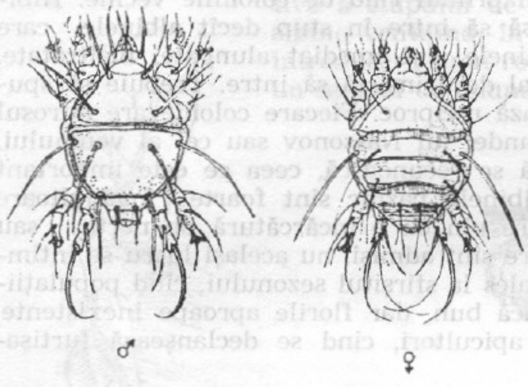
BOLILE ŞI DUŞMANII ALBINELOR

Bolile albinelor adulte

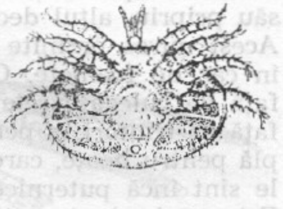
S-a obişnuit să se facă diferenţa între bolile albinelor care afectează indivizii adulţi şi cele care atacă puietul. Această distincţie comodă nu este rigidă şi anumite boli nu sînt atît de specifice ; astfel, varrooza este o boală parazitară care afectează atît puietul, cît şi albinele adulte.

La albinele adulte, bolile cele mai grave sînt provocate fie de acarieni, fie de protozoare și, în special de o microsporie din genul *Nosema*.

Albinele pot fi parazitate de diferite specii de acarieni. Există și acarieni care, în stup, nu sînt decît comensali consumatori ocazionali ai rezervelor de polen. Spre deosebire de aceștia, *Acarapis woodi* este un adevărat parazit intern al albinei și poate provoca distrugerea totală a unor colonii. Acest acarian trăieșe în trahee, adică în sistemul respirator al albinei adulte ; el poate fi găsit mai ales în prima pereche a traheei toracice unde se înmulțește atît de mult încît o poate bloca. Dimensiunile sale sînt reduse : 0,1—0,2 mm lungime. Nu poate fi văzut decît la microscop după disecarea traheilor toracice. Femelele își depul ouăle în trahee ; acarieni se hrănesc din hemolimfa albinei parazitate ; aceasta moare în cele din urmă asfixiată, epuizată și otrăvită.



„*Acarapis woodi*" (lungimea, 0,1—0,2 mm)


„*Varroa jacobsoni*" (lungimea, 1,1 mm ; lățimea, 1,6 mm)

Adulții de *Acarapis woodi* sînt foarte mobili ; ei pot ieși din traheile albinei pentru a căuta o altă gazdă. Ciclul de reproducere fiind destul de lung (în jurul a cincisprezece zile), acarioza nu se poate manifesta decît pe albine de iarnă, cu viață destul de lungă pentru ca infestarea să provoace moartea. Ca regulă generală, acarioza poate fi considerată ca fiind o boală cu atît mai gravă cu cît perioada de iernre este mai lungă și mai dură.

Acarioza se propagă de la o colonie la alta prin derivă și furtișag. Pastoralul și comerțul cu roi contribuie și el la răspîndirea bolii. Fiind vorba de o boală considerată contagioasă din punct de vedere legal, ea face obiectul unor măsuri oficiale de tratament. Acestea constau din fumigații cu acaricide netoxice sau foarte puțin toxice pentru albine (Folbex, P.K., denumiri comerciale).

Există și o altă acarioză : varrooza. Ea este provocată de *Varroa jacobsoni*, acarian cunoscut de mult timp pe albinele din Asia și care invadează treptat restul lumii. Varrooza este cu atît mai îngrijorătoare pentru viitorul apiculturii cu cît tratamentele de care dispunem nu sînt încă total eficace. Varrooza este o boală ascunsă ; parazitul poate exista în stup timp de mai mulți ani fără să se constate o mortalitate anormală, pînă în ziua în care infestarea masivă duce la moartea rapidă a coloniei.

Varroa jacobsoni se vede cu ochiul liber, ceea ce uşurează diagnosticul. În prezent, varrooza este înscrisă preventiv printre bolile legal contagioase.

Nosemoza

Nosemoza, boală foarte răspîndită, este provocată de infestarea tubului digestiv al albinei adulte cu un microspor (microsporidie), *Nosema apis.* Microsporidiile sînt protozoare cu ciclu evolutiv complicat, care are loc în întregime în celulele epiteliale ale intestinului mijlociu. Albina nosematoasă are tubul digestiv plin cu spori de *Nosema.* La disecţie, se observă o decolorare a acestui organ datorită acumulării sporilor albicioşi care pot fi uşor identificaţi la microscop. Aceşti spori sînt foarte mici : aproximativ 0,005 mm. Diagnosticul nosemozei nu se poate stabili cu siguranţă decît printr-un examen de laborator Aceasta pentru că există tulburări digestive sau diferite afecţiuni ale albinelor adulte care pot duce la confuzii.

Mortalităţile de albine datorate nosemozei pot avea amploare diferită în funcţie de anotimp şi de regiune. Daune foarte mari pot fi provocate stupinelor la sfîrşitul iernării, cînd parazitul a avut timp să se înmulţească pe albinele îmbătrînite şi închise în stup. Din acest motiv, boala bîntuie endemic în regiunile muntoase unde iarna este lungă şi aspră. Ea poate trece neobservată în regiunile cu climat mai blînd dar se pare că *Nosema apis* este prezentă peste tot în Franţa. În timpul unei ierni mai lungi şi mai aspre, îşi face apariţia în zone în care era considerată absentă.

Boală considerată în mod oficial contagioasă, nosemoza poate fi combătută în mod eficient cu un antibiotic, fumagilina, cunoscut în comerţ sub numele de Fumidil-B. Acest medicament este administrat pe cale orală într-un sirop de zahăr.

Sporii de *Nosema* sînt foarte rezistenţi. Ei constituie agentul de transmitere a bolii.

Cînd nosemoza este diagnosticată cu certitudine se impune dezinfectarea foarte atentă a materialului. Vaporii de acid acetic şi vaporii de formol constituie un mijloc eficace de dezinfectare.

Albina adultă poate găzdui şi amibe, cel mai adesea asociate cu *Nosema apis.* Amibiaza este rară în Franţa.

Bolile puietului

Loca americană

Contrar a ceea ce numele bolii ar putea lăsa să se înţeleagă, loca americană nu este originară din America. Ea era deja cunoscută în antichitate, dar agentul său cauzal, *Bacillus larvae,* a fost izolat în 1904 de americanul White.

Bacillus larvae este o bacterie care se dezvoltă în tubul digestiv al larvelor de albină şi apoi invadează tot corpul, provocînd evident, moartea. Cadavrele larvelor moarte de locă americană degajă un miros foarte caracteristic, asemănător cu cel al cleiului de oase de pește, folosit în tîmplărie. Ele sînt vîscoase și dacă se introduce un bețișor în celulă, se poate trage un fir. Puietul bolnav de locă americană este neregulat ; larvele moarte se află încă sub căpăcelele perforate mai mult sau mai puțin de albine. Uscîndu-se, larvele moarte se transformă într-o coajă care cuprinde un mare număr de spori. Acești spori, deosebit de rezistenți, rămîn activi ani de zile în materialul contaminat.

Loca este o boală foarte contagioasă care se transmite pe căile obișnuite, la care trebuie adăugate hrănirile cu miere contaminată și manipularea stupilor cu material infectat. Loca americană impune măsuri sanitare stricte.

Tratamentul locii americane cu sulfamide sau antibiotice nu se justifică decît în cazul în care boala este într-un stadiu incipient. Dacă boala atinge un stadiu avansat, trebuie să avem în vedere distrugerea albinelor și măsuri de dezinfecție metodică pentru tot materialul care ar putea transmite boala.

Combaterea locii americane nu poate fi eficace cu adevărat și nu poate da rezultate durabile decît în măsura în care tratamentul este aplicat în mod sistematic de specialiști cu o pregătire adecvată.

Loca europeană

În timp ce agentul locii americane este perfect identificat, cel sau cei ai locii europene pun încă probleme bacteriologilor. Avînd în vedere multitudinea agenților patogeni implicați și diversitatea formelor bolii, sîntem îndreptățiți să ne gîndim că loca europeană constituie un anasamblu de manifestări patologice asemănătoare dar greu de deosebit. *Bacillus alvei* este, în orice caz, agentul patogen considerat în general ca fiind cauza locii europene.

Larvele moarte de locă europeană au un miros înțepător și nu sînt filante. Moartea intervine înainte de căpăcire.

Loca europeană este considerată benignă, ceea ce nu înseamnă că se poate neglija tratamentul în momentul în care s-a diagnosticat boala. Numai antibioticele sînt eficiente : dihidrostreptomicina și oxitetraciclina. Sulfamidele nu au nici o acțiune asupra bolii.

Deși este mai puțin gravă decît loca americană și poate să dispară în mod spontan, loca europeană este o boală considerată legal contagioasă și necesită măsuri de dezinfectare sistematică.

Boli diverse

Acarioza, varrooza, nosemoza, loca americană și loca europeană sînt bolile cele mai grave ale albinelor. Diagnosticarea lor necesită examene de laborator făcute de specialiști. Combaterea răspîndirii lor este reglementată de dispoziții legale pe care orice apicultor trebuie să le cunoască.

Din păcate, bolile considerate contagioase prin lege sînt singurele de care pot suferi albinele. Numeroase afecțiuni ale puietului și albinelor adulte au fost descrise de patologi : micoze, boli virale, paratifoză, septicemie, boala de pădure, dizenterie, boala de mai, tot atîtea cauze de mortalitate mai mult sau mai puţin cunoscute şi contra cărora nu dispunem de tratamente eficace. Nu vom intra în amănunte în legătură cu aceste boli a căror apariţie este adesea legată de o igienă proastă, de condiţii de mediu defavorabile sau de greşeli tehnice comise de apicultor.

Intoxicaţiile

Nu toate intoxicaţiile albinelor sînt în mod obligatoriu legate de folosirea pesticidelor în agricultură. Există plante al căror nectar sau polen sînt toxice pentru albine. Aceste plante, relativ puţin numeroase în flora noastră, nu reprezintă decît un pericol minor cu excepţia anilor de lipsuri mari. De fapt, albina evită în mod spontan să viziteze plantele care-i sînt dăunătoare. De asemenea, atunci cînd din cauza condiţiilor meteorologice înfloririle obişnuite nu pot acoperi nevoile de cules ale coloniilor, albinele îşi extind activitatea asupra plantelor celor mai diverse, în mod normal foarte puţin atrăgătoare şi printre care se află uneori şi plante toxice. Cele care sînt cel mai des citate ca fiind cauza morţii albinelor sînt ranunculacee sau tiliacee (în special teiul argintiu). Nu există nici un mijloc de combatere a intoxicaţiilor provocate de plante. Cerinţele alimentare se pot însă preveni prin hrănirea albinelor cu polen de bună calitate sau cu produse înlocuitoare cu adaos de polen.

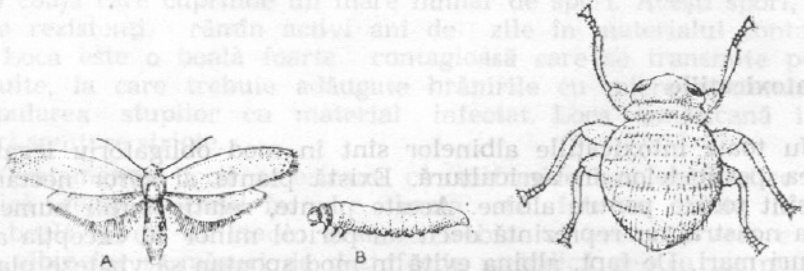
Insecticidele folosite în agricultură provoacă în fiecare an mortalităţi de albine în număr mai mare sau mai mic. Mortalităţile se datoresc, aproape întotdeauna, nerespectării reglementării în vigoare, care interzice tratamentele periculoase pentru albine şi pentru alte insecte polenizatoare, pe plantele melifere în timpul înfloririi. Marea majoritate a intoxicaţiilor se produc în cazul tratării culturilor de rapiţă la începutul înfloririi. Se pot întîmpla accidente şi în cazul tratării cerealelor împotriva puricilor. În acest caz, albinele sînt atrase pe frunze de mana produsă de aceste insecte.

Insecticidele cele mai periculoase pentru albine sînt organofosforicele. Există un număr mic de insecticide selective care pot fi folosite pe plante înflorite vizitate de albine fără pericol prea mare pentru albine. Aceste insecticide sînt autorizate să poarte menţiunea „nepericulos pentru albine".

Duşmanii albinelor

Lista animalelor care atacă albinele este foarte largă. Trebuie să spunem că albinele înşile, dar mai ales proviziile lor de miere, sînt o pradă pentru multe insectivore şi omnivore.

Un fluture, molia mare a cerii *(Galleria mellonella)*, atacă fagurii de ceară. Ea este foarte prolifică şi, mai ales în ţările calde, ea poate face să dispară în cîteva săptămîni, conţinutul unui stup abandonat sau ale cărui albine sînt prea slabe pentru a se apăra. Trebuie s-o considerăm mai degrabă un agent de curățire decît un dușman al albinelor, cu excepția regiunilor unde climatul îi este foarte favorabil. În orice caz, apicultorul este obligat să se apere de pagubele produse de aceasta în fagurii de ceară din rezervă. Un alt fluture, *Achroea grisella,* sau molia mică a cerii, produce pagube asemănătoare cu cele produse de *Galleria.*



„Galleria mellonella” molia stupilor
A. Fluturele ; B. Omida
„Braula coeca” păduchele albinelor (lg. 1,2—1,5 mm)

Păduchele albinelor, *Braula coeca* este un dipter mic care trăiește comensal pe albine. Nu pare prea periculos dar prezența sa numeroasă într-o colonie este un semn care trebuie să ne atragă atenția. Păduchii trăiesc adeseori pe matcă și dacă sînt prea numeroși, îi perturbă ponta. Păduchii pot fi eliminați cu fumul de țigară care, dacă nu îi omoară, îi anesteziază și cad pe fundul stupului, de unde pot fi culeși și distruși.

Printre insectele care atacă direct albinele pentru a le mînca, menționăm viespile, și mai ales lupul albinelor, care s-a specializat în capturarea albinelor domestice, și care poate fi foarte vorace.

Printre batracieni, păsări și mamifere, sînt multe specii care nu disprețuiesc albinele sau mierea ca hrană ocazională. O mențiune specială trebuie făcută pentru urși pentru că, dacă cei din Pirinei nu îi îngrijorează pe apicultori, nu aceeași este situația pentru cei din Canada, Statele Unite sau U.R.S.S. care pot provoca pierderi mari răsturnînd stupii pentru a mînca mierea. În țările unde trăiește în număr mare, ursul ca dușman al albinelor nu este numai o imagine din basme !

Capitolul II

ALBINELE ŞI PLANTELE

Albinele depind în exclusivitate de lumea vegetală pentru alimentaţia lor. Nectarul, mana şi polenul sînt cele trei alimente cu care se hrăneşte colonia. Chiar zahărul pe care apicultorul îl dă în completare stupilor lui în caz de necesitate este de origine vegetală, fie că provine, din trestie de zahăr, din sfeclă sau chiar din porumb — această cereală furnizînd acum produşi de îndulcire perfect acceptaţi de către albine.

În schimbul substanţelor nutritive pe care le furnizează cu generozitate albinelor, planta beneficiază de un serviciu eminent, transportul propriului ei polen către organele femeieşti cărora le va asigura fecundarea. Acest act este, pentru multe specii vegetale, condiţia esenţială pentru producerea seminţelor şi a fructelor.

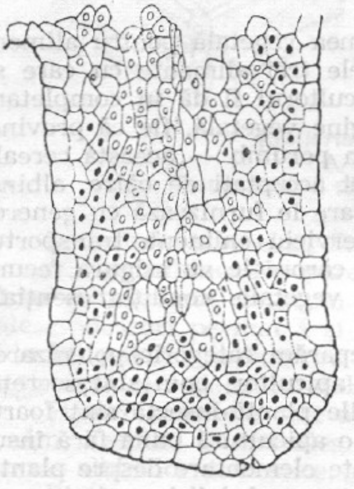
În aceste condiţii, nu ar fi logic să separăm categoric polenizarea de probleme tot atît de importante pentru apicultor, cum sînt secreţia de nectar sau producţia de mane. Raporturile plantă-insectă sînt foarte strînse. În zilele noastre, nu s-ar putea face o apicultură bună fără însuşirea acestui aspect şi fără a deţine cunoştinţe elementare despre plante, despre fiziologia şi ecologia lor. De aceea, în acest al doilea capitol va fi vorba despre secreţia de nectar, producerea manei, flora meliferă şi, desigur, despre problemele polenizării. Să nu uităm că omul şi animalele domestice depind, prin alimentaţia lor, de un număr mare de plante care nu ar produce nici seminţe, nici fructe fără insectele polenizatoare. Dacă vrem ca apicultura să fie apreciată la justa ei valoare, este important ca cei ce o practică să înţeleagă rolul pe care ea îl joacă în agricultura modernă.

NECTARUL

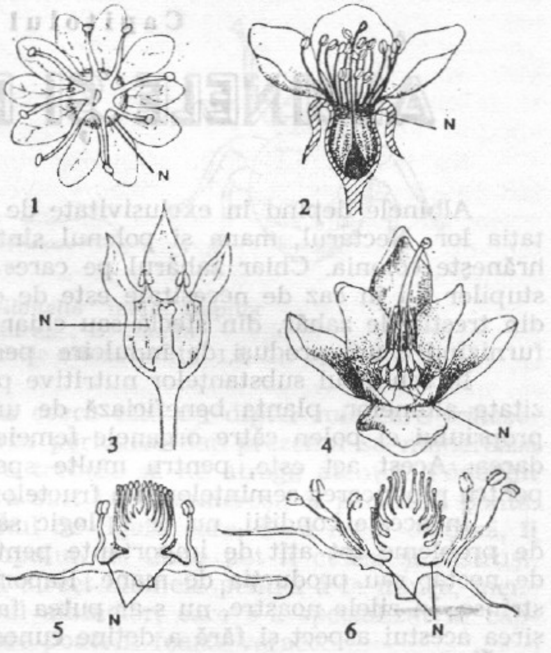
Nectariile

Se numesc nectarii acele organe ale plantelor superioare care secretă un lichid dulce, nectarul. Sînt organe glandulare de dimensiuni reduse şi a căror localizare este foarte variabilă. Se disting, după situarea lor în flori sau în afara florilor, nectarii florale sau extraflorale. Nectariile extraflorale pot să aibă localizările cele mai variabile : pe frunze, pe peţioluri, pe stipele, pe bractee sau pe pedunculi. Nectariile florale se află adesea la baza comună a tuturor organelor florale, dar pot să fie şi pe sepale, pe petale, pe carpele...

Nectariile prezintă o organizare mai mult sau mai puţin evoluată. Cele mai primitive se disting greu de ţesuturile vecine, în timp ce nectariile organoide au formă bine definită, constituie masive celule glandulare şi primesc terminaţia unui fascicul libero-lemnos.



Secţiune histologică printr-o nectarie a unei flori femeieşti de IOV (*după A. Maurizio, 1960*)
În centru fascicolul libero-lemnos care alimentează nectaria



Poziţia nectariilor (N) în florile diferitelor plante (*după E. Zander, 1949*)
1. Acer plantanoides ; Prunus ovium ; 3. Rhamnus frangula ;
4. Calluna vulgaris ; 5. Rubus idaeus ; 6. Rubus caesius

Ieşirea nectarului are loc în moduri diferite : fie prin stomate, fie prin perişori glandulari, sau chiar printr-o epidermă subţire.

La unele plante, nectarul secretat nu rămîne pe nectarie ci se acumulează într-un organ specializat, cel mai adesea un pinten, în care este ferit de uscare.

Secreţia nectariferă

Originea şi compoziţia nectariilor

Secreţia nectariferă este în aparenţă un fenomen foarte simplu. Nectarul nu are chiar aceeaşi compoziţie ca seva elaborată conţinută în vasele care duc la nectarie. Deci aceasta nu poate fi asimilată cu o simplă supapă care lasă să scape un excedent de sevă. La nivelul ţesutului nectarifer se produc o serie de transformări biochimice foarte complexe care fac ca nectarul să nu fie o simplă soluție de zaharoză ci o secreție conținînd o cantitate de substanțe în stare de urme. Chiar dacă lipsite de importanță ca greutate, aceste substanțe sînt cele care ulterior vor da mierii caracteristica ei. Faptul că o miere de iarbă-neagră nu are același gust și nici același parfum ca o miere de lavandă sau de trifoi este în raport direct cu compoziția nectarului acestor plante.

Nu este de neglijat faptul că cei mai importanți constituienți ai nectarului sînt apa și diverse zaharuri, dintre care cel mai important este zaharoza. Conținutul în apă al nectarului, foarte variabil, este desigur influențat de diverși factori externi, dar el depinde mult și de structura nectariei și de modul în care este ea alimentată de fasciculul libero-lemnos care o deservește. Nectariile alimentate cu precădere de liber dau un nectar mai concentrat decît nectariile alimentate de lemn. În funcție de speciile vegetale și de condițiile exterioare, concentrația nectarului poate să varieze între 5 și 80% substanță uscată.

Zaharurile cele mai importante prezente în nectar sînt zaharoza, glucoza și fructoza. Studiile făcute pe zaharurile din nectar au arătat că, pentru o specie vegetală dată, compoziția este relativ fixă. S-a putut stabili ceea ce se numește spectrul glucidic al nectarului multor plante și s-a constatat că adesea, în cadrul aceleiași familii botanice, spectrele glucidice sînt asemănătoare. Astfel, nectarul cruciferelor este în general mai bogat în glucoză decît în fructoză, în timp ce la labiate se constată fenomenul invers. Se consideră de regulă că zahărul de bază al nectarului este zaharoza, dar că nectarul conține enzime care îl transformă, chiar în momentul secretării, în glucoză și fructoză, fie în totalitate, fie parțial, și că reacții mai complexe conduc la formarea unor zaharuri ca maltoza, precum și zaharuri superioare.

Factorii interni care acționează asupra secreției nectarifere

Secreția nectariferă este influențată de foarte mulți factori. Talia florii determină, în parte, dimensiunea nectariei ; florile mari produc mai mult nectar decît cele mici. Poziția florii pe plantă are o mare influență. În părțile superioare, florile sînt mai mici și secretă mai puțin nectar ; ceea ce este real nu numai pentru planta în ansamblu, ci și pentru fiecare inflorescență în parte. Cu toate acestea, s-a demonstrat că pentru tei, în cazul în care cantitatea de nectar scade la partea superioară a plantei, crește concentrația, una compensînd-o pe cealaltă.

Durata înfloririi este un factor important deoarece valoarea unei plante melifere și atractivitatea ei pentru albine depinde, în final, de cantitatea totală de zahăr secretată în timpul înfloririi.

La plantele cu sexe separate cum sînt salcia sau cucurbeața *(Bryonia dioica)* sexul florii are un anumit rol ; florile bărbătești dau mai mult nectar decît cele femeiești. Același fenomen se întîlnește la plantele la care sexele sînt distincte, pe aceeași tijă. Florile femeiești ale podbalului nu au nectar în timp ce florile bărbătești au. Dar la curcubitacee (pepene, castravete, dovleac, bostan alb) florile femeiești sînt cele care dau cel mai mult nectar.

La plantele cultivate, influența varietății este esențială. Astfel, la măr, cantitatea de zahăr secretată de o floare poate să varieze de la simplu la triplu. Este şi cazul cireşilor şi al multor alte plante. S-ar putea găsi, cu siguranţă, o variabilitate tot atît de mare la plantele sălbatice, deoarece este evident că secreţia nectariferă depinde şi de factori gentici, nu numai de condiţiile de mediu. Avem dovada acestui aspect atunci cînd se ia în considerare producţia de nectar a unei clone, adică a unui ansamblu de plante descinzînd unele din altele pe cale vegetativă, nu pe cale sexuată ; această producţie este mult mai omogenă decît a plantelor care formează o populaţie genetic heterogenă cum ar fi cea care provine dintr-o semănătură de seminţe neselecţionate.

Influenţa vîrstei florii asupra secreţiei de nectar este cunoscută de multă vreme. Se ştie, de exmplu, că la castanul indian florile proaspăt deschise secretă aproximativ aceeaşi cantitate de nectar în fiecare zi, timp de şase zile, iar apoi secreţia încetează brusc. Florile de tei bătrîne secretă mai mult nectar decît cele tinere, dar cantitatea de zahăr este aceeaşi, ceea ce înseamnă că doar concentraţia variază. La murul de cîmp, secreţia de nectar are loc în primele şaizeci de ore. La trifoiul violet, secreţia de nectar atinge maxima în momentul în care floarea începe să se ofilească. Trebuie să mai notăm, că fecundarea florii influenţează mult asupra secreţiei nectarifere ; din momentul în care o floare este fecundată, rezervele situate în vecinătatea ovarului sînt mobilizate pentru formarea seminţei şi a fructului ; secreţia nectariferă este inhibată şi se produce chiar o resorbţie a zahărului deja emis. Acest fenomen, adesea constatat, arată clar că nectaria nu este o simplă supapă, ci un organ activ care poate să funcţioneze în ambele sensuri.

Pe scurt, se poate spune că secreţia nectariferă este un fenomen complex care depinde atît de anatomia plantei cît şi de fiziologia ei şi de factorii genetici. Nectarul este o secreţie a cărei compoziţie este relativ fixă în funcţie de speciile vegetale, dar vom vedea că factorii mediului înconjurător au o importanţă considerabilă pentru producerea ei, ceea ce explică în mare parte divergenţele de opinii ale apicultorilor în ceea ce priveşte valoarea pentru apicultură a plantelor.

Factorii externi sau de mediu.

Nectarul este mai abundent atunci cînd *umiditatea relativă a aerului* este crescută, ceea ce ţine de higroscopicitatea zaharurilor. În atmosferă umedă, nectarul este diluat şi această diluţie este cu atît mai mare cu cît nectaria este mai puţin protejată ; dar o diluţie prea mare a nectarului poate să aibă drept consecinţă o scădere a activităţii sale pentru albine, în timp ce o consecinţă foarte crescută poate să-l facă inaccesibil în pintenii nectariferi prea profunzi. La trifoiul violet, de exemplu, pentru ca albinele cu limbă de lungime medie să-l poată recolta, nectarul trebuie să atingă cel puţin un nivel minim în tubul corolei.

Umiditatea solului este un factor care acţionează diferit asupra plantelor, în funcţie de fiziologia lor proprie. Există pentru fiecare plantă un optimum care favorizează secreţia nectariferă şi extreme care o inhibă. Trifoiul alb are nevoie de un sol umed pentru a produce nectar, dar nu este o regulă generală.

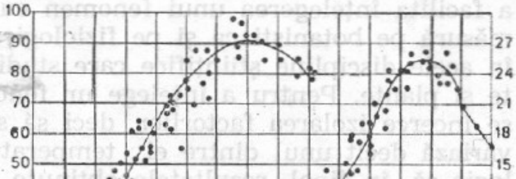
Natura solului este în mod sigur unul dintre factorii care exercită cea mai mare influenţă asupra secreţiei nectarifere. Cu toate acestea, această acțiune este suficient de complexă astfel încît trebuie luate în considerare diferite aspecte. Natura fizică a solului, adîncimea, compoziția lui chimică, intervin în mod distinct. În general se consideră că o plantă este cu atît mai meliferă cu cît crește într-un sol care îi convine mai mult din punct de vedere al compoziției și structurii sale. Probabil că așa este, dar ar mai trebui în acest caz să fie luată în considerare separat acțiunea directă asupra dezvoltării plantei și acțiunea asupra înfloririi ei ; o plantă care nu se dezvoltă bine, dă puține flori și deci puțin nectar.

În legătură cu acest aspect se poate cita influența îngrășămintelor asupra secreției nectarifere. Rapița care a beneficiat de un îngrășămînt potasic suficient dă mult mai multe flori, dar producția de zahăr a fiecărei flori este sensibil aceeași.

Se admite că un dezechilibru al îngășămintelor poate să dăuneze secreției nectarifere. Prea mult azot și prea puțin fosfor și potasiu par să ducă la o scădere a productivității nectarifere ; plantele produc mai multe frunze și mai puține flori și fructe.

Temperatura este, și ea, un factor limitant al secreției de nectar, în sensul că pentru fiecare plantă există un nivel optim de temperatură. Este imposibil să stabilim reguli generale. Astfel, teiul are nevoie de nopți răcoroase pentru a produce nectar, dar nopțile friguroase au o acțiune nefastă.

Mulți alți factori ai mediului înconjurător contribuie la creșterea sanitară a plantelor, altitudinea și chiar latitudinea. Acest ultim factor merită o mențiune particulară, deoarece influența lui a fost bine studiată. S-a putut arăta că aceleași specii, cultivate în Franța și în țările scandinave, nu au aceeași secreție nectariferă. Latitudinile mari sînt mai favorabile producerii nectarului ; anumite plante foarte comune, care, în Franța, practic nu sînt vizitate de albine, sînt în schimb vizitate activ în Norvegia. Efectul latitudinii este deci comparabil celui al altitudinii, deoarece se știe că există o creștere semnificativă a producției de nectar la plantele cultivate la munte în comparație cu cele cultivate la cîmpie. Este un fapt recunoscut că lavanda nu este foarte meliferă decît de la 800 m altitudine în sus.



Influența temperaturii asupra secreției nectarifere *(după H. Huber, 1956)*
Pe verticară, cantitatea de zahăr (în mg) secretată (la stînga *„Oenothera biennis"*, în dreapta la *„Borrago officinalis""*). Pe orizontală temperaturile.
Temperatura optimă se situează în jur de 24°C, pentru aceste două plante

Să mai reținem și faptul că producția de nectar nu este un fenomen continuu, ci ea urmează un *ritm nictemeral,* adică variază în cursul zilei după un ciclu legat de alternanța zi-noapte. În funcție de plante, maxima și minima secreției se situează la momente diferite din zi.

Veți fi desigur surprinși să constatați în lectura acestor pagini, care nu constituie decît un rezumat extrem de scurt al cunoștințelor noastre actuale, că este imposibil să desprindem niște legi simple care ar acționa asupra producției de nectar. Numărul factorilor interni și externi care acționează asupra ei este atît de mare și interacțiunile sînt atît de complexe încît orice simplificare devine abuzivă. Cît despre numeroasele contradicții care apar între diverși autori care au studiat problema, ele se datorează în parte dificultății experimentării. Nectarul este secretat în miligrame sau fracțiuni de miligram într-o floare ; pentru a obține cele cîteva grame de nectar necesare unor analize detaliate, trebuie cheltuite ore și zile. Metoda cea mai folosită constă în a extrage nectarul cu pipeta, dar florile pot fi, de asemenea, centrifugate. Nectarul se adună pe fundul tubului de centrifugare, și totuși riscă să fie impurificat. Măsurătorile de concentrație pot fi făcute cu refractometrul pe cantități foarte mici ; de asemenea, trebuie lucrat rapid, deoarece nectarul poate să piardă sau să acumuleze apă între extracție și măsurătoare.

Pentru a evalua corect producția de nectar se obișnuiește calcularea *indicelui glucidic absorbit, care se definește ca fiind cantitatea de zahăr* (în miligrame) produsă de către o floare într-o zi. Calculul indicelui glucidic absolut presupune cunoașterea volumului și a concentrației de nectar.

Culesurile

Studiile asupra secreției nectarifere au cu precădere scopul de a facilita înțelegerea unui fenomen curios care îi interesează în aceeași măsură pe botaniști ca și pe fiziologi, chimiști, ecologi și alți specialiști în acele discipline științifice care studiază relațiile existente între insecte și plante. Pentru a înțelege un fenomen atît de complicat trebuie să se încerce izolarea factorilor, deci să se realizeze experiențe în care nu variază decît unul dintre ei : temperatura, higrometria, lumina etc. Este logic că, în final, rezultatele obținute, oricare ar fi valoarea lor pentru cunoașterea fenomenului, să fie destul de decepționante pentru apicultor, care ar vrea să i se poată preciza în ce condiții poate el să spere să recolteze multă miere de la albinele lui și să aibă un profit de pe urma ei. El ar vrea să mai afle și ce cantitate de miere produce fiecare plantă la hectar, sau cel puțin să obțină despre acest subiect o aproximație satisfăcătoare.

Practic este foarte dificil să treci de la rezultatele obținute pe o tufă, pe o inflorescență sau pe o suprafață redusă, la valori credibile la nivelul marilor suprafețe. A spune că 1 ha de rapiță produce 70,100 sau 150 kg de miere, rămîne de domeniul aproximărilor foarte largi. Căci, ce trebuie să înțelegem prin „1 ha de rapiță“ ? Dacă nu se precizează varietatea cultivată, natura solului, îngrășămintele utilizate și dozele, locul, altitudinea, precum și ansamblul factorilor meteorologici care au condiționat creșterea plantei și a înfloririi ei, nici care au fost atacurile de paraziți înregistrate și tratamentele folosite pentru a le combate, nu pot fi avansate decît cifre teoretice care nu se aplică decît la un cîmp de rapiță ideal care nu a existat niciodată în realitate.

Trebuie, doar pentru atît, să se renunțe la orice încercare de estimare a productivității diferitelor plante melifere ? Desigur că nu, cu condiția să nu ne lăsăm înșelați de cifre și să știm că limitele lor de variație sînt considerabile. Aici se află diferența fundamentală între secreția nectariferă și cules. Aceste două noțiuni nu trebuie confundate : secreția nectariferă se studiază la nivelul florii ; recolta este un fenomen statistic care face să intervină o mulțime de factori necontrolabili. Dar, în final, o cunoaștere empirică a recoltei de nectar este posibilă ; apicultorul care are spirit de observație și care trăiește zi de zi nu numai cu albinele lui, ci și cu mediul lui înconjurător este uneori capabil să urmărească un cules de rapiță, de iarbă-neagră sau de trifoi, să-i noteze începutul, derularea și încetarea treptată sau bruscă. El poate chiar, într-o anumită măsură, să prevadă pe termen scurt evoluția unui cules. Cunoștințele noastre științifice asupra secreției nectarifere sînt încă prea rudimentare. Să nu uităm că, în domeniul previziunilor meteorologice, nimic nu este sigur mai departe de cîteva zile și mai ales pe o suprafață foarte mare, cum ar fi o regiune.

Era necesar acest preambul pentru a examina cu un ochi suficient de critic cifrele care pot fi găsite în literatură și care privesc producția de miere la hectar, a diferitelor plante sălbatice sau cultivate. Într-o excelentă sinteză publicată în lucrarea colectivă *Honey* (Mierea), E. Crane a grupat datele publicate de către diverși autori, majoritatea polonezi, ruși și români. Dăm mai jos o analiză a acesteia.

Plantele au fost clasate în șase grupe în funcție de potențialul lor de producție. Acest potențial este exprimat în kilograme de miere la hectar. El reprezintă cantitatea de miere care se poate obține de la 1 ha de plantă în condițiile cele mai favorabile.

Clasa 1 : 0— 25 kg/ha
Clasa 2 : 26— 50 kg/ha
Clasa 3 : 51—100 kg/ha
Clasa 4 :101—200 kg/ha
Clasa 5 :201—500 kg/ha
Clasa 6 : peste 500 kg/ha.

Nu vom reține decît numele celor mai importante plante pentru apicultura noastră :

Se găsesc :

— *În clasa 1 :* părul, porumbarul, migdalul.

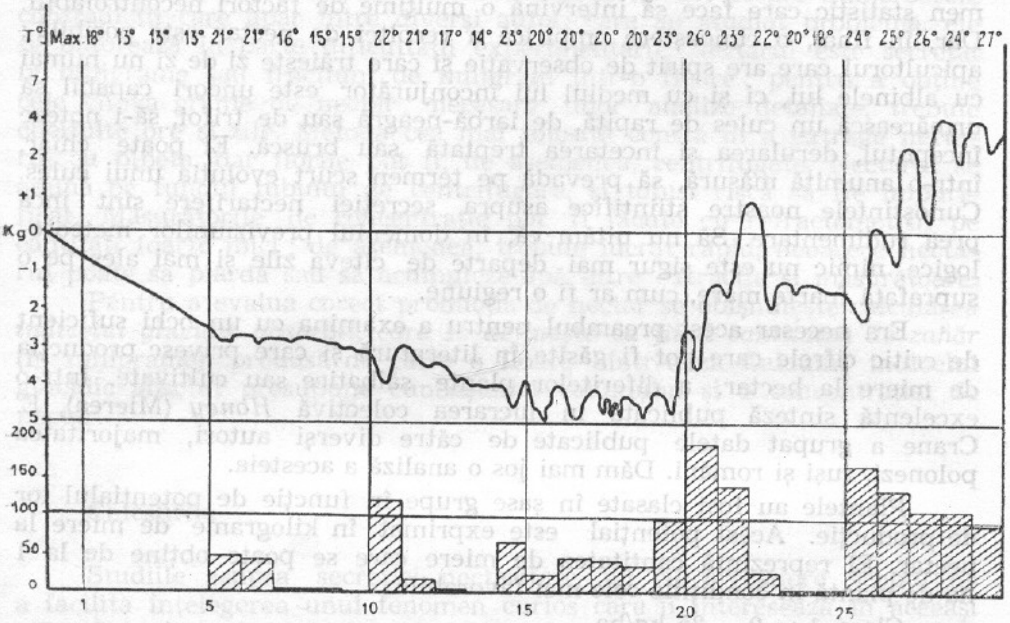
— *În clasa 2 :* floarea-soarelui, ridichea sălbatică, pepenele, castravetele, dovleacul, melisa, dumbețul, dungățea, măceșul, cireșul, prunul, scorușul.

— *În clasa 3 :* țintaura, varza, muștarul alb, cimbrul, dulcișorul, trifoiul alb (clasa 4 după alți autori), bobul, pufulița, remful, crușinul, zmeura.

— *În clasa 4 :* arțarul, limba-mielului, păpădia, rapița (în clasa 5 pentru alți autori), muștarul de cîmp, varga-ciobanului, levănțica, rosmarinul, salvia, cimbrișorul, sulfina, dulcișorul (clasa 3 pentru alți autori),

— *În clasa 5 :* iedera, brusturele, tătarnica, vinerița, mai multe Nepeta, menta, cimbrișorul, lucerna, trifoiul-roșu, răchitanul, remful (în clasa 3 după alți autori).

— În ceea ce privește *clasa 6,* ea este puțin reprezentată. Totuși, găsim în ea, capul-șarpelui, jalea, cimbrișorul (clasa 5 după alți autori), salcîmul, teiul cu flori mici.



Evoluția stupului de control în cursul lunii iunie, în regiunea pariziană *(după J. Louveaux, 1958)*

În partea superioară a graficului, temperatura maximă zilnică, la adăpost Curba greutății stupului de control. Pierderea regulată a greutății de la 19 la 30 iunie, cu o perioadă de timp neprielnic pe 24 și 25 iunie. Se observă scăderea greutății nocturne datorită evaporării nectarului.

In partea inferioară, histograma greutăților polenului (în g) recoltat în colectorul de polen în aceeași perioadă și la același stup. Greutatea polenului recoltat în mod real de către stup este de aproape zece ori mai mare decît greutatea polenului recoltat în colectorul de polen. De remarcat că nu există paralelism între recolta de polen și sporurile în greutate ale stupului

Este interesant să alăturăm acestor cifre destul de teoretice cîteva cifre foarte concrete. Suprafața agricolă a Franței este de ordinul a 50 milioane hectare. Există în țara noastră 1 milion de stupi care produc într-un an — bun sau rău — 10 milioane kg de miere. Se poate trage concluzia că solul Franței produce în medie 200 g de miere la hectar. Dar această cifră nu reprezintă decît aproximativ 10% din ceea ce albina recoltează efectiv și consumă. Se obține atunci cifra de 2 kg de miere la hectar. Se poate trage concluzia că suprafața de plante cu adevărat melifere nu reprezintă decît o mică parte din teritoriul agricol, ceea ce nu are nimic surprinzător dacă ținem seama de importanța relativă a culturilor de cereale, de sfeclă, de zahăr, de cartofi, de vie, care practic sînt lipsite de interes pentru producția de miere.

MANELE

Producția de mane

Originea manelor, mult timp misterioasă, este acum foarte bine cunoscută, dar vechile teorii dăinuie încă în scrieri, astfel încît nu este inutil să facem un scurt istoric al problemei.

Manele au fost observate și descrise încă din antichitate. Pliniu afirma că ele provin din cer și le dă două origini posibile : ele ar fi „suc al aerului care se purifică", sau chiar „sudoarea cerului". Aceste idei persistau încă în secolul al XVIII-lea la Academia de științe din Suedia, dar începeau să piardă teren ; se formau atunci două școli : una cuprinzînd pe partzanii unei origini vegetale, alta pe cei a unei origini animale. Aceste două școli se vor înfrunta timp de mai bine de două secole. Pentru partizanii originii pur vegetale, mana este o secreție a plantei, elaborată de frunze sub influența anumitor condiții meteorologice. Pentru partizanii celeilalte teorii, insectele, puricii de plante, sînt cei care emit dejecții zaharate după ce au supt seva plantelor.

Nu ar trebui să credem că înfruntarea nu i-ar interesa decît pe naturaliștii obscuri. Se găsesc în bibliografie nume atît de ilustre ca cel al lui Göethe, partizan al originii vegetale, sau cel al lui Réaumur, care, se pare, a fost primul care a înțeles rolul puricilor de plante. Mai tîrziu, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea, Gaston Bonnier, autorul bine cunoscutelor „Flore", va adopta o teorie zisă dualistă, în sensul că el admite posibilitatea ambelor origini.

În mediile apicole există mai degrabă o tendință favorabilă teoriei originii vegetale sau, în cel mai rău caz, originii dualiste. Se pare că, la baza acestei poziții, stau preocupări de ordin economic sau pur și simplu sentimental. Originea vegetală pare mai mulțumitoare pentru apicultor, care nu poate concepe că albina, simbol al purității și perfecțiunii, să se hrănească cu excremntele unui purice de plantă.

Și ce ar gîndi consumatorul dacă ar afla acest lucru ? În anumite regiuni ale Germaniei, în urmă cu nu mai mult de șaizeci sau șaptezeci de ani ostilitatea cu privire la originea animală a manelor era atît de puternică, încît un apicultor putea să scrie într-o revistă profesională : „La noi, cel care ar îndrăzni să pretindă că manele de brazi provin de la purici, ar fi distrus !".

În Franța, teoria dualistă este încă prezentată uneori ca valabilă în unele lucrări. S-ar putea ca autorii să fi uitat, fără îndoială, să-și dea la lumină cunoștințele, deoarece discuțiile au încetat între naturaliști încă din 1920. Foarte multe lucrări realizate după metode riguroase au demonstrat din plin că manele provin de la insectă și în nici un caz, de la plantă.

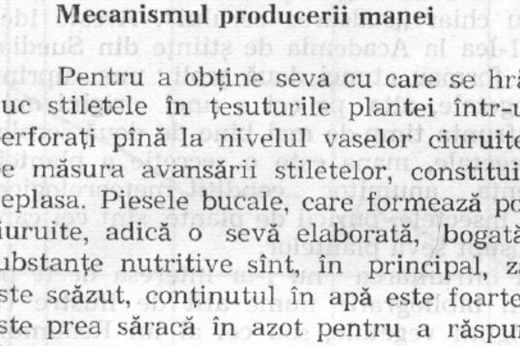
Insectele care produc mana

Insectele care produc mana sînt toate hemiptere homoptere. Armăturile lor bucale sînt adaptate pentru a înțepa. Ele nu pot să absoarbă decît alimente lichide și se hrănesc cu seva vegetalelor. Ele aparțin mai multor grupe zoologice importante : *Cicadidae, Psyllidae, Pemphigidae Chermesidae, Aphidoidae, Coccoidae* altfel spus, psile, coşenile şi purici de plante (afide).

Dintre *Aphidoidae* sînt de luat în considerare două familii : afididele şi lachmidele. Afididele sînt purici glabri cu picioare lungi, care se întîlnesc în colonii importante pe multe vegetale (pomi fructiferi, bobi, etc). Ei pot să secrete cantităţi foarte mari de mană. Lahnidele sînt păroase ; se localizează mai ales pe scoarţa copacilor.

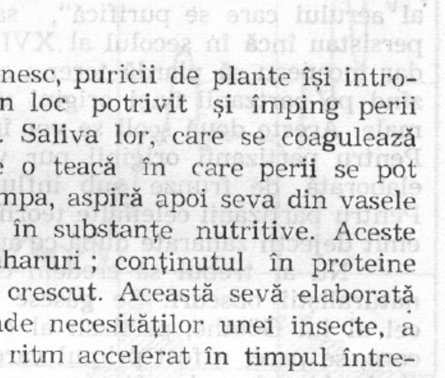
Mecanismul producerii manei

Pentru a obţine seva cu care se hrănesc, puricii de plante îşi introduc stiletele în ţesuturile plantei într-un loc potrivit şi împing perii perforaţi pînă la nivelul vaselor ciuruite. Saliva lor, care se coagulează pe măsura avansării stiletelor, constituie o teacă în care perii se pot deplasa. Piesele bucale, care formează pompa, aspiră apoi seva din vasele ciuruite, adică o sevă elaborată, bogată în substanţe nutritive. Aceste substanţe nutritive sînt, în principal, zaharuri ; conţinutul în proteine este scăzut, conţinutul în apă este foarte crescut. Această sevă elaborată este prea săracă în azot pentru a răspunde necesităţilor unei insecte, a cărei creştere şi înmulţire se fac într-un ritm accelerat în timpul întregului anotimp cald. Pentru a contracara acest deficit în aminoacizi, sau mai exact acest dezechilibru alimentar, puricii plantelor absorb mari cantităţi de lichid ; apoi, elimină cea mai mare parte din acesta prin anus, după ce au extras partea proteică.



Schema producerii manei *(după G. Claerr, 1974)*

Puricele de plantă îşi introduce piesele bucale în ţesutul plantei gazdă (1a) pînă cînd întîlneşte un fascicol liberian (1b) din care aspiră seva (2). Aceasta trece prin stomac (3) şi suferă în tubul digestiv (4, 5 şi 6) transformările care fac din ea mană, expulzată prin anus (8). 7 reprezintă simbionţii puricelui de plantă



„Buchneria pectinatae" pe brad *(după E. Zander, 1949)*

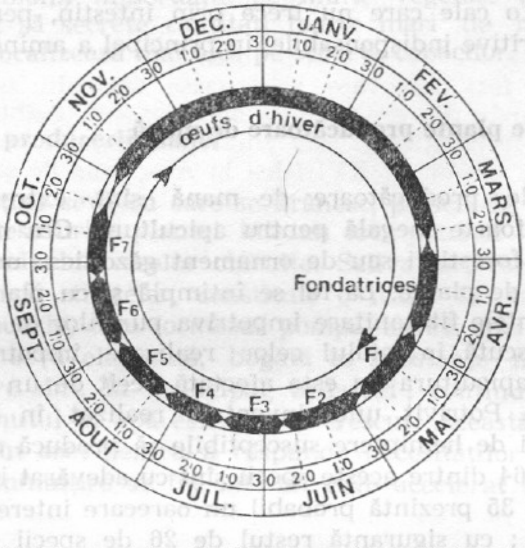
Aparatul digestiv al puricilor plantelor, cel puțin al celor care ne interesează aici, este foarte complex. Traiectul alimentelor nu este clasic. Seva aspirată prin pompa bucală trece în stomac datorită peristaltismului intestinal. Ea ajunge apoi în camera filtrantă, care constituie un fel de scurt-circuit pe traiectul intestinal. Se consideră în general că încăperea filtrantă permite puricelui să elimine apa și zaharurile excedentare pe o cale care nu trece prin intestin, permițînd absorbția elementelor nutritive indispensabile, în principal a aminoacizilor.

Principalele plante producătoare de mană

Hemipterele producătoare de mană sînt extrem de numerase, dar cu valoare foarte inegală pentru apicultură. Cea mai mare parte a arborilor noștri forestieri sau de ornament găzduiesc una sau mai multe specii de purici de plante. La fel se întîmplă și cu plantele noastre cultivate. Tratamentele fitosanitare împotriva puricilor de plante reprezintă o proporție crescută în totalul celor realizate împotriva dăunătorilor culturilor. Dar apicultura nu este afectată decît de un număr destul de redus de specii. Potrivit unui inventar realizat în Europa centrală, există 125 specii de hemiptere susceptibile să producă o mană care convine albinelor ; 64 dintre aceste specii sînt cu adevărat importante pentru apicultură ; alte 35 prezintă probabil un oarecare interes, dar sînt foarte puțin cunoscute ; cu siguranță restul de 26 de specii nu prezintă prea mare interes. Cît despre plantele gazdă, ele sînt numeroase. Este vorba mai ales de arbori forestieri sau ornamentali.

Bradul

Bradul poate să găzduiască cel puțin nouă diferite specii de hemiptere, dintre care șase pot să dea mană. Printre acestea, patru trebuie să fie considerate ca foarte importante, dintre care *Buchneria pectinatae*, purice verde, foarte mobil, cu dungi albe pe spate. El aspiră seva pe la baza acului, stînd paralel cu acesta, pare să formeze o simplă nodozitate a lui. Dealtfel, în general puricii de plante producători de mană practică într-un mod fericit arta camuflajului, ceea ce explică de ce s-a dovedit atît de tîrziu rolul lor exact. Femelele adulte de *Buchneria* măsoară aproximativ 5 mm lungime. Se găsesc pe fața anterioară a acelor din anul precedent. Rar se întîlnește mai mult de un purice pe ramură : cu toate acestea, un brad de talie mijlocie poate ușor să găzduiască mai mult de o mie de purici, care trec neobservați, deoarece omocromia lor este remarcabilă. Culoarea lor este cea a acului pe care se află, și cele două dungi albe care se află pe spatele lor o continuă pe cea a acului. Ciclul evolutiv al *Buchneriei pectinatae* se prezintă în felul următor : ouăle de iarnă sînt depuse toamna și atașate de femele pe fața inferioară a acelor. Ele sînt ouate izolat şi măsoară în medie 1,68×0,64 mm. La început sînt deschise la culoare, apoi devin de culoare verde închis. După aproximativ o sută patruzeci şi două de zile, adică în martie-aprilie aceste ouă eclozionează, dînd naştere fondatoarelor. După două năpîrliri succesive, aceste femele devin adulte şi dau naştere partenogenetic la aproximativ douăzeci şi cinci de femele, care constituie F_4. Asistăm apoi la apariţia a şapte generaţii succesive de femele partenogenetice şi vivipare (F_4 pînă la F_7). Aproape toate aceste femele sînt lipsite de aripi. Dar F_2 F_3 şi F_7 comportă indivizi aripaţi, a căror importanţă este foarte mare, deoarece ei sînt cei care răspîndesc specia de la un arbore la altul. Ultima generaţie cuprinde indivizi sexuaţi : masculi aripaţi şi femele aptere care depun ouă de iarnă, ce vor fi la originea fondatoarelor din primăvara următoare.



Ciclul anual la „Buchneria pectinatae" (După E. Zander, 1949)

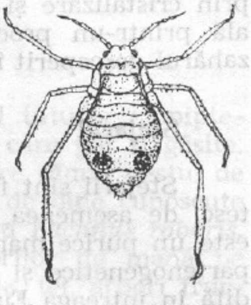
La sfîrşitul iernii, din ouăle depuse toamna ies fondatoarele. F_1 pînă la F_6 reprezintă generaţiile succesive de femele partenogenetice. Generaţia F_7 este sexuată, aripată, şi furnizează ouăle de iarnă.

Molidul

Pe molid, puricii de plante cei mai răspîndiţi sînt : *Cinara pilicornis, Lachniella costata, Mecinaria piceae* şi *Cinara cistata*. Aceşti purici trăiesc în colonii şi acoperă adesea mari suprafeţe de scoarţă. *Cinara pilicornis* este brun-roşiatic, foarte bine adaptat la culoarea ramurilor de molid. *Lachniella costata,* aproape negru, are corpul acoperit de perişori foarte lungi ; el trăieşte în colonii mari pe ramurile tinere ale molidului.

Cînd apare în cantități suficiente *Mecinaria piceae* poate fi la originea unor cantități mari de nectar, cel puțin în anumite regiuni din Germania.

Dar există o hemipteră total deosebită, *Physokermes hemicryphus* care este principalul producător de mană pe molid. Este vorba despre o coșenilă a cărei reproducere are loc în luna mai. Producerea de mană are loc începînd de la jumătatea lunii iunie. Mana de *Physokermes* este foarte căutată de către albine, care o preferă celei de *Mecinaria piceae.* În pădurile din Germania, unde *Physokermes* sînt în număr mare, se înregistrează sporuri de greutate considerabilă la stupii de control. Pierderile nocturne de greutate sînt lipsite de importanță, deoarece este vorba despre o mană foarte concentrată. *Physokermes* sînt puțin vizibili și relativ dificil de descoperit, deoarece sînt confundați cu solzii vegetali, al căror aspect îl au. Aceasta explică erorile de interpretare făcute de către apicultori atunci cînd există cules de molid, datorat lui *Physokermes.* Acest cules poate să dureze două pînă la trei săptămîni.



„*Lachnus roboris*", femelă portenogenetică, văzută de sus (Lungime : pînă la 5 mm) (*După E. Michel, 1942*)

În august, tineretul iese de sub protecția maternă și se stabilește în refugiile din iarnă. Indivizii tineri sînt foarte fragili în acest moment și pot fi ușor decimați de o perioadă de timp nefavorabil. Este cunoscut faptul că vremea din luna august influențează recolta de nectar de molid din anul următor. În schimb, adulții se dovedesc puțin sensibili la condițiile atmosferice, deoarece ei au o rezistență naturală solidă. Din acest punct de vedere se deosebesc de lahnide, care, dimpotrivă, sînt foarte sensibile la condițiile de climă. În Germania se consideră că, culesul de la molid, care provine de la *Physokermes*, asigură o recoltă relativ stabilă acolo unde insectele sînt în număr mare. Se poate conta pe sporuri de greutate de 25kg/stup.

Deținem foarte puține informații asupra producției de mană de la molizi, în Franța.

Pinul silvestru

Pinul silvestru poate furniza mari cantități de mană în uni ani și în anumite localități, dar informațiile de care dispunem cu privire la acest subiect sînt reduse. Pe pini se găsesc *Cinara pinea* și alți cîțiva purici de plante a căror valoare apicolă este prea puțin cunoscută pentru a ne putea angaja în discuții.

Larița

Larițele sînt bine cunoscute ca producătoare de mană. Faimoasa „mană de Briançon" este o mană de lariță. Mai mulți autori au studiat formarea acestei mane care ajunge să acopere în mare parte frunzișul arborilor. Formațiunile de mană se întîlnesc se pare, doar la munte, la altitudini de 1700 pînă la 1800m. Mana de lariță a fost observată mai ales în Europa centrală și, mai ales, în Austria, dar și în Franța în zona Briançon.

Puricii de plante producători de mană aparțin speciei *Cinara laricis* Femelele măsoară 5 pînă la 6 mm lungime, sînt vivipare și cu un colorit care corespunde exact celui al scoarței lariței. Extremitatea abdomenului este acoperită pe dedesupt cu o secreție ceroasă. Mana se produce prin cristalizare și fără îndoială și printr-o transformare chimică parțială printr-un proces necunoscut. Ea conține 5,6% melezitoză, tocmai zahărul descoperit în mana de Briançon.

Stejarul

Stejarii sînt foarte adesea purtători de purici de plante. Ei adăpostesc, de asemenea, foarte frecvent, colonii de coșenile. *Lachnus roboris* este un purice mare, aproape negru, cu piciorușe foarte lungi. Femelele, partenogenetice și vivipare, măsoară pînă la 5 mm. Specia este răspîndită în întreaga Europă. Ea caută locuri calde și secetoase. Se confundă cu scoarța stejarului, ceea ce explică concluziile experiențelor lui Gaston Bonnier. Acest botanist nu remarcase prezența puricilor de plante pe ramurile de stejar pe care lucra și trăsese concluzia că există posibilitatea unui cules vegetal.

Furnicile fac o reală creștere de *Lachnus roboris*, care trăiește în colonii mari. Furnicile, în special furnica roșie, apără puricii de plante împotriva dușmanilor lor și, în schimb, obțin de la ei picăturile de mană cu care ele se hrănesc.

Coloniile de *Lachnus roboris* se găsesc mai ales pe ramurile de doi ani. Puricii de plante, foarte mobili, se deplasează rapid dacă sînt deranjați. Se pot crește colonii de *Lachnus roboris* în laborator, pe rămurele de stejar, cu condiția ca acestea să fie schimbate des, deoarece sînt abandonate de către purici imediat ce se veștejesc.

Fondatoarele apar în aprilie. În laborator, se observă șapte generații succesive. Primele șase sînt partenogenetice, vivipare și aptere. Există femele cu aripi de la F_2 pînă la F_4. Generația sexuată este F_7. Dată fiind importanța coloniilor, care numără uneori pînă la șaizeci de indivizi, pontele ouălor de iarnă pot să acopere mai mulți centimetrii pătrați dintr-o singură gazdă. Durata dezvoltării scade treptat, începînd cu prima generație ; în iulie-august nu este mai mare de două săptămîni și aceasta este perioada cea mai favorabilă pentru cules, cea în care sînt adunați cel mai mare număr de indivizi în același loc.

Manele de stejar sînt răspîndite în Franța. Este foarte probabil ca ele să provină de la *Lachnus roboris*, dar nu dispunem de studii foarte exacte cu privire la acest aspect. Cantitatea de mană secretată de către o femelă de *Lachnus roboris* adultă, în douăzeci și patru de ore, observată în laborator, este de ordinul a 3 pînă la 4 mg la 95% umiditate relativă. În aceste condiții experimentale, mana secretată conține 20% zaharuri. Dar în aer liber și în atmosferă mai uscată, s-au obținut cantități de ordinul a 0,5 mg cu 78% substanță uscată. Maximum de secreție este atins în a șaptea și a opta zi de viață a insectei.

S-a putut face comparație între compoziția chimică a sevei stejarului și cea a manei de *Lachnus roboris*. Se constată că zaharul principal al sevei este zaharoza, în timp ce al manei este melezitoza. Se produce deci o transformare completă a sevei la nivelul puricelui ; dar mai rămîn încă multe puncte de elucidat.

Se cunosc și alți producători de mană tot pe stejar. Aceștia sînt reprezentați de coșenile, al căror ciclu evolutiv este apropiat de cel al lui *Physokermes hemicryphus*. Nectarul este secretat din abundență în mai și în iunie.

Celelalte plante

Ar fi plictisitor să facem un catalog complet al tuturor hemipterelor producătoare de nectar și al tuturor plantelor care pot fi găsite. Trebuie să recunoaștaem că, totuși, cunoștințele noastre rămîn destul de rudimentare în multe cazuri și sînt rare speciile atît de bine cunoscute ca *Buchneria pectinatae, Physokermes hemicryphus* sau *Lachnus roboris*. Cu toate acestea, se poate nota prezența producătorilor de mană pe castan, arțar, mesteacăn, arin, frasin, carpen, alun, tuie, tei, arbori fructiferi, plop, fag, salcie etc. Cel mai adesea, manele produse sînt în cantitate redusă și de calitate inferioară. Singurele mane cu adevărat căutate pentru calitatea lor excepțională sînt cele de brad și, într-o măsură mai redusă, cele de molid.

Totuși, se mai poate semnala, pe cătină, existența unei coșenile *Coccus manniparus*, care produce și ea o mană.

Recoltarea manei de către albine

Una dintre principalele obiecții formulate de către partizanii teoriei vegetale contra celei animale rezida în imposibilitatea materială pentru puricii de plante de a secreta enormele cantități de mană recoltate în anumite momente de către albine. Să amintim că arta camuflajului la lachnide stă desigur la baza unei părți a acestei idei. Pentru a răspunde la această obiecție observatori răbdători au calculat cantitatea de mană furnizată de către diferite specii.

Un purice de tei produce în douăzeci și patru de ore douăzeci de picături de mană de 1 mm diametru ; un purice de pe arțar, patruzeci și opt de picături. În condițiile unei înmulțiri rapide a puricilor, un metru pătrat de frunze de tei poate primi mai mult de 20 g de mană.

În Pădurea Neagră o femelă de *Physokermes* dă 6 mg de mană pe zi și o femelă de *Buchneria* 5 mg în medie. Calculul a demonstrat că cele 82.000 ha de brazi din această pădure pot să adăpostească patruzeci de milioane de *Buchnerii*, în producție, considerînd că doar 5$^0/_0$ din arbori adăpostesc purici de plante. Se ajunge la o producție de 200 t pe zi, sau 6.000 t în timpul unui cules continuu, pe parcursul unei luni. Tot în același sector forestier se evaluează la 4.000 t cantitatea de mană secretată de *Physokermes* de molid. În total se pot produce 10.000 t de mană în anii cu producție normală și 20.000 t dacă se consideră Pădurea Neagră în totalitate (Baden și Würtemberg).

Este foarte evident că proporția de mană efectiv recoltată de către albine și, în final, de către apicultori este foarte departe de acest calcul, deoarece albinele nu sînt singurele insecte consumatoare de mană ; ele intră în concurență cu multe alte specii (furnici, viespi etc.).

Perioadele de producere a manei sînt foarte diferite, în funcţie de speciile de purici. Afididele au o perioadă de randament maxim cam la sfîrşitul lui iunie. Pe stejar, coşenilele produc în mai şi în iunie. La munte, ţinînd seama de decalajul sezonului, culesurile de mană de la lachnide au loc mai tîrziu decît la cîmpie. Pe molid, culsul are loc în iunie ; pe brad, în iulie, dar putînd să se prelungească pînă foarte tîrziu în cazul în care condiţiile sînt favorabile.

Apicultorii din regiunile cu mane ştiu : culesul este departe de a fi regulat. Anii sînt foarte diferiţi unul de altul şi în Franţa nu se pune bază pe mai mult de un an foarte favorabil la fiecare patru-şase ani. Speciile de *Buchneria*, în mod deosebit, sînt foarte sensibile la condiţii meteorologice mediocre, care pot să le decimeze în cîteva zile.

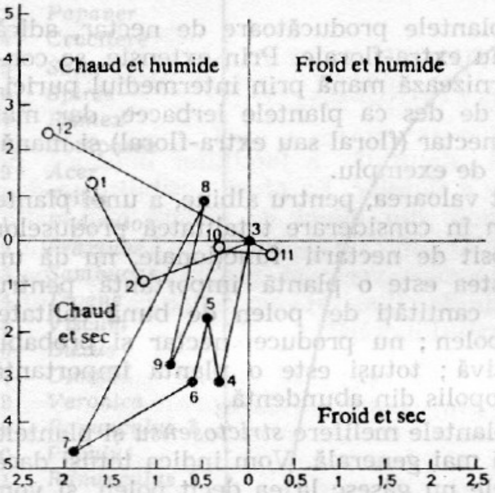
S-au făcut multe studii pentru a se cunoaşte condiţiile climatice cele mai favorabile pentru puricii de plante, pentru înmulţirea lor şi, în final, pentru producerea manei. Aceste studii se bazează pe consultarea arhivelor apicole. Se studiază corelaţiile între producţia de mană, aşa cum reiese ea din statisticile apicultorilor şi caracteristicile meteorologice din anii consideraţi. Astfel s-a putut arăta că pe brad poulaţiile de *Buchneria* sînt favorizate de un octombrie călduros şi uscat care permite indivizilor sexuaţi din F_7 să aibă o pontă abundentă, din care iau naştere numeroase fondatoare. Această constatare este interesantă, demonstrînd că un cules poate să depindă de condiţiile meteorologice ale şapte sau chiar opt luni de zile. Dar nu este suficient să existe multe fondatoare ; mai este necesar şi ca perioada aprilie-iulie să fie călduroasă şi uscată, pentru a favoriza înmulţirea generaţiilor de femele partenogenetice. Ploile de vară nu deranjează foarte mult, în măsura în care nu sînt foarte violente. Dacă vara este călduroasă şi uscată, culesul se poate prelungi pînă în octombrie.

S-a observat că zilele foarte călduroase urmate de nopţi reci sînt favorabile. Mana este recoltată de către albine mai ales dimineaţa ; imediat ce umiditatea scade, ea are tendinţa să se usuce pe acele brazilor şi devine inaccesibilă albinelor.

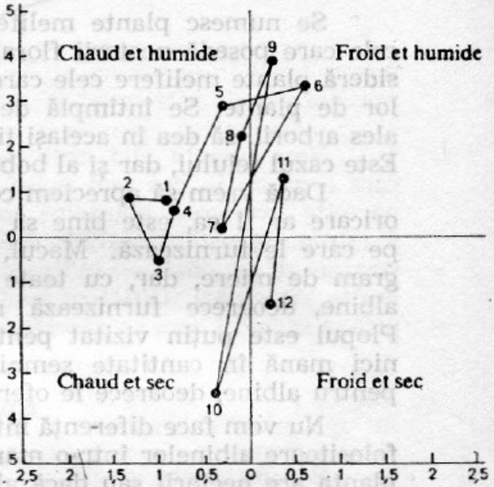
Şi condiţiile meteorologice din iarnă sînt la fel de importante. Ouăle depuse toamna de către femele fecunde rezistă bine la frigurile mari. Pierderile de ouă cele mai mari se înregistrează în iernile prea uşoare.

Utilizarea climatogramelor permite evidenţierea anumitor corelaţii între caracteristicile anului şi producţia de mană. Principiul este următorul : pe două axe perpendiculare se înscriu mediile temperaturii şi umidităţii calculate pe mai mulţi zeci de ani în locul considerat ; se trasează pe aceste axe deviaţiile de la medie, pentru fiecare lună. Se obţin astfel patru cadrane care corespund următoarelor caracteristici : cald şi uscat, cald şi umed, rece şi cald, rece şi umed. Fiecare lună îşi găseşte astfel locul pe o diagramă în funcţie de caracteristicile ei ; o linie care uneşte lunile între ele în ordinea cronologică dă fizionomia anului dintr-o singură privire. Se pot face apoi medii ale climatogramelor grupînd ani buni şi ani nefavorabili. Climatograma unui an bun marchează în general un deficit al precipitaţiilor şi un excedent de căldură ; iarna precedentă poate să fi fost grea, dar trebuie ca toamna să fi fost frumoasă.

Proliferarea puricilor de plante este, bineînțeles, sub dependența factorilor pur biotici. Aceste insecte cu înmulțire deosebit de rapidă au foarte mulți dușmani. Cu toate acestea se consideră că doar predatorii care atacă primele generații de purici au o acțiune nefastă, ca și, dealtfel, cei care distrug generația sexuată. Printre dușmanii puricilor de plante producători de mană se numără buburuzele, ploșnițele dăunătoare, dar viespile sînt, fără îndoială cele mai periculoase, deoarece pot să consume enorm de mult. Furnicile, în schimb, în măsura în care este vorba de specii care cresc purici de plante, sînt protectoare eficiente. S-au făcut numeroase studii despre rolul furnicilor în economia pădurii ; se preconizează uneori înmulțirea cuiburilor de furnici pentru a favoriza producția de mană.



Climatogramă. Mediile a șapte ani buni de mană (între 1900 și 1934 : 1900, 1905, 1911 1915, 1921, 1928, 1934)
Pe orizontală — diferențe de temperatură (°C.)
Pe verticală — diferențe de pluviometrie (mm) față de media tridecenală pentru fiecare lună a anului (1 la 12).



Climatogramă. Mediile a șapte ani anteriori (între 1899 și 1933), în general ani de mană slabi. *(După H. Leonhardt, 1940).*

Cunoștințele acumulate în domeniul biologiei producătorilor de mană au permis, într-o oarecare măsură, să se realizeze prognoze ale culesurilor. Se pot supraveghea populațiile de purici din lună în lună, și ne putem da seama de evoluția lor. Interesul acestor prognoze este mai ales acela de a permite un diagnostic negativ. Cînd populațiile sînt insuficiente se știe că recolta de mană nu va fi prea mare. Dar populații satisfăcătoare în iunie nu constituie garanția absolută a unui cules, deoarece intemperiile pot să-l compromită în ultimul moment.

Cunoștințele noastre despre mane le deținem mai ales din lucrările germane, austriece, elvețiene, cehe sau poloneze. Studiile realizate în Franța sînt prea puțin numeroase. Este cu atît mai regretabil cu cît pe teritoriul nostru există vaste păduri de conifere a căror producție de miere de brad este departe de a fi neglijabilă.

FLORA MELIFERA

Plantele folositoare albinelor

Se numesc plante melifere plantele producătoare de nectar, adică cele care posedă nectarii florale sau extra-florale. Prin extensie, se consideră plante melifere cele care furnizează mană prin intermediul puricilor de plante. Se întîmplă destul de des ca plantele ierbacee, dar mai ales arborii, să dea în acelaşi timp nectar (floral sau extra-floral) şi mană. Este cazul teiului, dar şi al bobului, de exemplu.

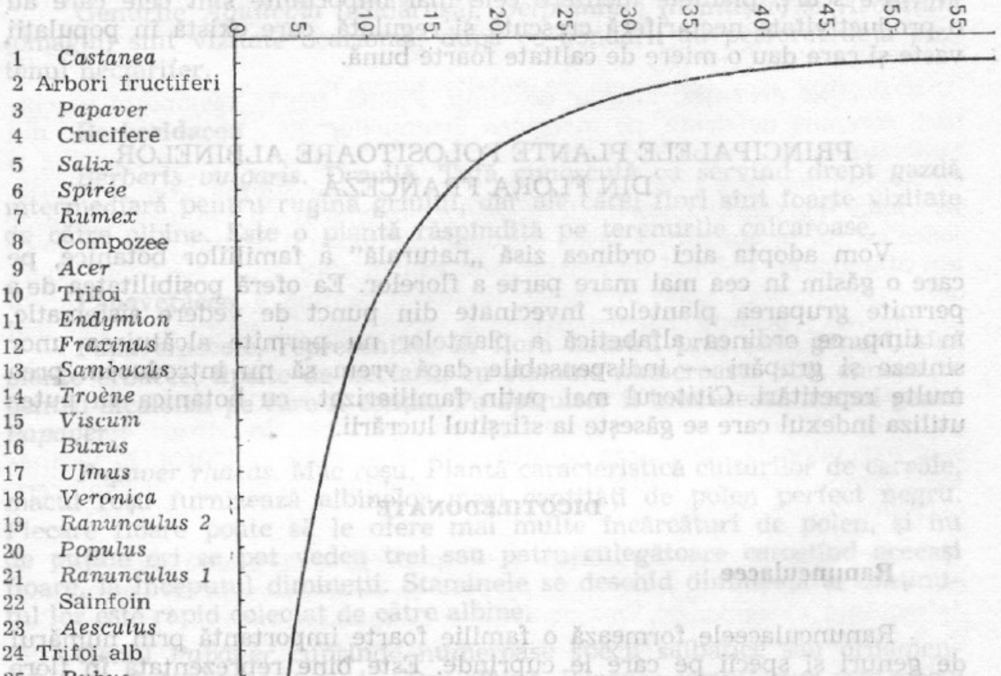
Dacă vrem să apreciem corect valoarea, pentru albine, a unei plante oricare ar fi ea, este bine să luăm în considerare totalitatea produselor pe care le furnizează. Macul, lipsit de nectarii funcţionale, nu dă un gram de miere, dar, cu toate acestea este o plantă importantă pentru albine, deoarece furnizează mari cantităţi de polen de bună calitate. Plopul este puţin vizitat pentru polen ; nu produce nectar şi probabil nici mană în cantitate semnificativă ; totuşi este o plantă importantă pentru albine, deoarece le oferă propolis din abundenţă.

Nu vom face diferenţă între plantele melifere *strictosensu* şi plantele folositoare albinelor într-o manieră mai generală. Vom indica totuşi dacă planta are nectarii sau dacă albinele nu găsesc la ea decît polen, şi vom încerca să stabilim o ierarhie între plante care sînt de un mare interes apicol şi cele care nu au decît o importanţă secundară sau pur locală. Într-adevăr, dintre cele 4.000 pînă la 4.500 specii de plante superioare (fanerogame) descrise ca aparţinînd florei franceze am putut să recenzăm 436 care sînt cunoscute ca melifere sau ca fiind cercetate de albine pentru recolta de polen. Printre aceste 436 specii (sau grupe de specii în cîteva cazuri ca cel al speciilor de *Rubus)* nu am găsit decît 31 care să poată fi considerate ca foarte importante pentru albine şi susceptibile a furniza, cel puţin local, culesuri semnificative. Numărul plantelor de importanţă secundară este 69, şi mai există încă 336 specii despre care se ştie că sînt vizitate de către albine, dar care nu ating niciodată stadiul secundar.

Un astfel de clasament nu poate fi decît arbitrar, deoarece se bazează pe cunoştinţe departe de a fi exhaustive. Cu toate acestea se poate spune că toate studiile cantitative efectuate pe baza recoltelor de polen sau prin analiza polinică a mierii au demonstrat că frecvenţele apariţiei polenurilor urmează întotdeauna o curbă caracteristică (curba lui Guinochet). Polenurile foarte importante sînt reduse ca număr, în timp ce cele care au o frecvenţă scăzută sau foarte scăzută sînt numeroase.

Explicaţia acestui fenomen foarte clasic este simplă. O colonie de albine are o rază de acţiune care se măsoară în kilometri. Dacă albina culege în imediata apropiere din motive evidente de economie, nu este mai puţin adevărat că ea poate să se deplaseze pentru a-şi căuta hrana la distanţe relativ mari, putînd atinge şi chiar depăşi 10 km. Pentru o rază de acţiune de 2 km, teritoriul pe care ea îl foloseşte depăşeşte 1250 ha şi este de aproape 8000 ha pentru o rază de aproximativ 5 km.

Un stup bun trimite în fiecare zi în cîmp între 10.000 şi 20.000 culegătoare care fac fiecare mai multe călătorii. Este normal, în aceste



Înscriindu-se pe verticală lista plantelor al căror polen a fost recoltat de albine pe parcursul unui an și pe orizontală importanța lor ponderală relativă, se obține o curbă numită „a lui Guinochet“, foarte caracteristică *(După J. Louveaux, 1958).*

condiţii, ca numărul de plante capabile să răspundă prin densitatea lor de înflorire necesităţilor albinelor, să fie destul de mic.

Pe scurt, plantele melifere cele mai importante sînt cele care au o productivitate nectariferă crescută şi regulată, care există în populaţii vaste şi care dau o miere de calitate foarte bună.

PRINCIPALELE PLANTE FOLOSITOARE ALBINELOR DIN FLORA FRANCEZĂ

Vom adopta aici ordinea zisă „naturală" a familiilor botanice, pe care o găsim în cea mai mare parte a florelor. Ea oferă posibilitatea de a permite gruparea plantelor învecinate din punct de vedere sistematic, în timp ce ordinea alfabetică a plantelor nu permite alcătuirea unor sinteze şi grupări — indispensabile dacă vrem să nu introducem prea multe repetitări. Cititorul mai puţin familiarizat cu botanica va putea utiliza indexul care se găseşte la sfîrşitul lucrării.

DICOTILEDONATE

Ranunculacee

Ranunculaceele formează o familie foarte importantă prin numărul de genuri şi specii pe care le cuprinde. Este bine reprezentată în flora franceză prin aproximativ douăzeci de genuri şi aproape o sută de specii. Este vorba de plante erbacee sau arbuşti căţărători. Multe dintre ele sînt otrăvitoare.

Florile au unul sau două învelişuri florale, stamine numeroase; multe specii comportă orificii nectarifere, dar aceste nectarii sînt puţin funcţionale. Nici o ranunculacee din flora franceză nu poate fi considerată ca foarte importantă pentru albine; dar nu puţine sînt speciile vizitate pentru polen în caz de foamete. Polenul acesta este însă puţin atractiv. El poate sta la originea intoxicaţiilor, atunci cînd este consumat în cantităţi mari (ex. piciorul-cocoşului).

Ranunculaceele sînt anemogame sau entomogame. Genurile *Aconitum, Aquilegia, Delphinium* sînt polenizate de către bondari.

Clematis vitalba. Curpen sau viţă albă. Tufă căţărătoare foarte răspîndită în Franţa. Înfloreşte vara. Adesea *vizitată* de *căter albine pentru* polen.

Anemone nemorosa. Floarea Paştelui sau dediţei albi. Plantă de subarboret cu înflorire foarte precoce. Foarte răspîndită în Franţa, cu excepţia regiunii mediteraneene, de la care albinele recoltează polenul.

Putem grupa speciile aparţinînd genurile *Ranunculus* (piciorul cocoşului), *Caltha* (calcea calului) şi *Trollius* (bulbuci). Aceste plante, dintre care multe sînt foarte comune, se găsesc în spaţii deschise (pajişti, peluse), umede *(Caltha)* sau în pajişti alpine (bulbucii). Albinele le vizitează uneori pentru polen, atunci cînd lipsesc polenuri mai atractive. Secreţia nectariferă lipsește la cîmpie, dar apare uneori la munte. Înflorirea este precoce ; anumite specii înfloresc practic pe tot parcursul anului.

Genurile *Aguilegia* (căldărușă), *Delphinium* (nemțișor) și *Aconitum* (omagul) sînt vizitate ocazional, după ce bondarii au perforat deja pintenul nectarifer.

Berberidacee

Berberis vulgaris. Dracilă. Tufă cunoscută ca servind drept gazdă intermediară pentru rugina grîului, dar ale cărei flori sînt foarte vizitate de către albine. Este o plantă răspîndită pe terenurile calcaroase.

Papaveracee

Papaveraceele, reprezentate în flora noastră prin șase genuri, sînt plante erbacee, lipsite de nectarii, cu stamine numeroase. Sînt cunoscute pentru alcaloizii pe care îi conțin. Pe apicultor îl interesează numai genul *Papaver*.

Papaver rhaeas. Mac roșu. Plantă caracteristică culturilor de cereale, macul roșu furnizează albinelor mari cantități de polen perfect negru. Fiecare floare poate să le ofere mai multe încărcături de polen, și nu de puține ori se pot vedea trei sau patru culegătoare cercetînd aceeași floare, la începutul dimineții. Staminele se deschid dimineața și conținutul lor este rapid colectat de către albine.

Genul *Papaver* cuprinde numeroase specii sălbatice sau ornamentale care sînt și ele vizitate de către albine. *Papaver somniferum* este macul cultivat, ale cărui semințe furnizează un ulei foarte căutat. Polenul este recoltat de către albine, ca și cel de mac sălbatic, dar este bej la culoare, nu negru.

Folosirea ierbicidelor duce la dispariția macului din majoritatea lanurilor de grîu, dar îl regăsim într-o abundență uneori uimitoare pe taluzuri și în terenurile recent defrișate. Semințele își păstrează timp îndelungat puterea germinativă.

Crucifere

Cruciferele constituie o familie foarte importantă și foarte omogenă. Ea cuprinde un mare număr de specii folositoare albinelor, atît prin nectarul cît și prin polenul pe care le furnizează. Flora franceză cuprinde 55 genuri și aproape 160 de specii. Cruciferele au șase stamine, dintre care două mai mici. Nectariile formează mici masive celulare galbene sau verzi, situate la baza staminelor.

Raphanus raphanistrum. Ridiche sălbatică. Aceasta este o plantă foarte răspîndită în culturi, în terenuri defrișate, pe marginea drumurilor etc., aproape în toată Europa. Ea se adaptează la toate tipurile de soluri. O găsim la munte pînă la 1600 m. Albinele recoltează în același timp polenul și nectarul, destul de concentrat deoarece conține 55% substanță uscată. Polenul este de culoare galben pal sau brun. Ca plantă, ridichea sălbatică este în regres din cauza ierbicidelor.

Sinapis alba. Muştarul alb. Plantă comună pe care o întîlnim în cîmpuri, pe marginea drumurilor, în terenurile defrişate, dar care este uneori cultivată ca îngrăşămînt verde sau pentru sămînţă. Creşterea ei foarte rapidă permite să fie utilizată pentru experimentarea apicolă. Muştarul alb este foarte vizitat de către albine.

Sinapis arvensis. Muştar de cîmp. Plantă foarte răspîndită în culturi, terenuri defrişate, pe marginea drumurilor etc., în multe zone din lume. Înflorirea este de durată ; ea poate să înceapă în martie-aprilie şi să se prelungească pînă la începutul iernii, dacă timpul este favorabil. În ciuda regresului datorită ierbicidelor, muştarul de cîmp continuă să joace un rol în apicultură peste tot unde condiţiile îi permit să înflorească din abundenţă. Polenul de muştar este galben spre brun. Nectarul, abundent, cristalizează uşor în faguri, deoarece conţine o proporţie ridicată de glucoză ; această particularitate se regăseşte la nectarul celor mai multe crucifere.

Brassica oleracea. Varza. Este cultivată în varietăţi foarte numeroase: varză de Milano, varză de Bruxelles, conopidă etc. În culturi, înflorirea este excepţională, dar varza se întîlneşte şi în stare sălbatică, în vecinătatea cîmpurilor. Mai mult, producţia de seminţe are nevoie de seminceri, care sînt foarte vizitaţi de către albine.

Brassica napus, var. *oleifera*. Rapiţa. Este o plantă cultivată în cea mai mare parte a Europei, precum şi în Canada, pentru producţia de sămînţă oleaginoasă. Ea constituie o resursă meliferă de prim ordin, dată fiind densitatea ei, abundenţa secreţiei nectarifere şi bogăţia de polen.

Înflorirea are loc în aprilie-mai. Albinele vizitează florile în cea mai mare parte a zilei, atît pentru nectar cît şi pentru polen. Nectariile sînt în număr de patru. Două dintre ele sînt situate pe faţa internă a staminelor scurte şi sînt funcţionale ; celelalte două, practic, nu dau nectar. Nectarul este destul de concentrat : între 40 şi 60% substanţă uscată. El este mai bogat în glucoză. Polenul, de culoare galben viu, este foarte atractiv pentru albine şi de calitate foarte bună. Ghemotoacele sînt în general foarte mari.

Abundenţa dăunătorilor rapiţei justifică numeroasele tratamente antiparazitare, care însă nu ar trebui să aducă nici un prejudiciu albinelor, dacă sînt efectuate în timp util şi cu insecticidele autorizate. Din nefericire, principiile nu sînt respectate totdeauna şi în fiecare an se regretă pierderi accidentale de stupi prin intoxicare.

Brassica rapa, var. *oleifera*. Napi sau navetă. Napii sînt cultivaţi în vestul Franţei ca furaj de început de primăvară, pentru bovine. În general, o parte dintre culturi ajung să înflorească în aprilie şi dau albinelor în acelaşi timp nectar şi polen, din abundenţă.

Brassica nigra. Muştar negru. Această cruciferă este uneori cultivată. Răspîndită pe cîmpri, printre dărîmături, la marginea drumurilor, ea este vizitată de către albine.

Diplotaxis eurocoides. Diplotaxis, lăptuca falsă. Este o cruciferă foarte răspîndită în vii, în cîmpuri şi în terenurile necultivate din sudul

Franței. O găsim în Provența, în Languedoc, Roussillon, Gers, Pirineii-Atlantici și pînă în Charentes. Înflorirea are loc în mai-iunie, prelungindu-se, în cazul în care condițiile s-ar dovedi favorabile. Este o plantă foarte vizitată de către albine dar care, ca multe alte „buruieni", este în regresie.

Celelalte specii din genul *Diplotaxis* sînt mult mai puțin importante pentru apicultură.

Familia cruciferelor comportă încă un anumit număr de genuri, cuprinzînd specii mai mult sau mai puțin melifere, dar care, cu toate acestea, nu joacă decît un rol minor în apicultură. Să le cităm pe cele mai răspîndite :

Hesperis matronalis, nopticoasă ;
Cheiranthus cheiri, micșunele ;
Barbarea vulgaris, crușățea ;
Alliaria officinalis, usturoiță ;
Nasturtium officinalis, brîncuță ;
Cardamine pratensis, stupitul cucului ;
Lunaria biennis, o rudă a năvalnicului ;
Isatis tinctoria, drobiță.

Cistaceele

Familia cistaceelor are o importanță deosebită în regiunea mediteraneană, cu toate că nu este reprezentată în flora noastră decît prin trei genuri : *Cistus*, *Helianthemum* și *Fumana*. Cistaceele sînt lipsite de nectarii dar florile lor furnizează un polen foarte abundent și foarte atractiv pentru albine. Aceste plante se găsesc din abundență în asociații vegetale de tip maquis sau garigă.

Cistus monspeliensis. Arbustul de Montpellier (arbust mediteranean cu flori albe sau roz). Este un arbust foarte răspîndit în garigile din sudul Franței. Înflorirea are loc în aprilie, mai și iunie. Albinele recoltează de pe ei un polen foarte abundent de culoare portocalie.

Celelalte specii din genul *Cistus* care oferă interes apicol sînt :

Cistus albidus, arbustul pufos, ale cărui flori sînt roz ;
Cistus crispus, arbustul creț ;
Cistus salviaefolius, arbustul cu frunză de salvie.

Genul *Helianthemum*, (floarea soarelui) este departe de a avea importanța genului *Cistus*, ca furnizor de polen pentru albine ; florile sînt mici și este vorba despre plante a căror dezvoltare este mult mai modestă. Speciile sînt numeroase și inegale ca importanță. Vom reține :

Helianthemum vulgare, plantă răspîndită aproape în toată Europa ;
Helianthemum alyssoides, foarte folositoare albinelor în zonele de landă.

Resedacee

Reseda phyteuma, este singura specie din familia resedaceelor care merită să ne rețină atenția. Această mică plantă, puternic mirositoare, este foarte vizitată de către albine, pentru nectar.

Caryophilacee

Familia *Caryophilacee* este o mare familie botanică, dar care nu cuprinde nici o plantă de importanță majoră pentru apicultură. Cele cîteva plante care merită menționate sînt melifere dar dau relativ puțin polen.

Silene inflata, este răspîndită în flora noastră și adesea vizitată de către albine pentru nectar.

Stellaria holostea, iarbă moale, și aceasta foarte răspîndită este uneori vizitată de către albine, pentru nectar și polen.

Linacee

Inul cultivat pentru fibre textile și pentru sămînță, *Linum usitavissimum*, inul adevărat, este foarte rar vizitat de către albine. Polenul este de culoare albastră. Celelalte specii ale genului *Linum* din flora noastră sînt fără mare importanță apicolă.

Tiliacee

Familia tiliaceelor nu este reprezentată în flora franceză decît prin genul *Tilia*, cu două sau trei specii ; dar mai multe specii exotice sînt folosite ca ornamentale. Genul *Tilia* cuprinde douăsprezece specii, dintre care unele sînt foarte melifere, și există în mari masive în Siberia, în Coreea și în China.

Tilia platyphylla, teiul cu frunzele late. Acest arbore este foarte răspîndit în Franța, unde constituie însă rar masive omogene importante. Este foarte melifer, dar albinele nu recoltează practic de pe el polen. Nectarul se formează într-un țesut nectarifer situat la baza părții interne a sepalelor. Frunzele de tei adăpostesc adesea purici de plante care produc mană, uneori foarte abundentă.

Tilia silvestris, teiul sălbatic, sau teiul cu frunze mici, prezintă aproape același interes apicol ca și teiul cu frunză lată.

Dintre teii exotici cei mai folosiți pentru plantarea în parcuri și pe bulevarde, menționăm *Tilia argentea*, teiul argintiu, al cărui nectar este puțin toxic pentru insectele care îl vizitează ; adesori, sub arborii înfloriți se găsesc bondari morți.

Malvacee

Nici una din plantele noastre foarte importante pentru albine nu aparține acestei mici familii botanice, dar aproape toate speciile ei sînt nectarifere și dau un polen abundent care are particularitatea de a fi foarte mare. La cea mai mare parte dintre malvacee, grăuncioarele de polen sînt vizibile cu ochiul liber, deoarece depășesc 1/10 mm diametru.

Genul cel mai important este genul *Malva*, nalba, *Malva alcea*, *Malva silvestris* și *Malva rotundifolia*, sînt vizitate de către albine dar nu există în mari populări deși sînt plante răspîndite.

Genurile *Lavatera, Althaea,* nalba mare și *Hibiscus* sînt vizitate de către albine.

Geraniacee

Geraniaceele nu joacă un rol prea important în aprovizionarea albinelor, dar uneori în recoltă se găsește polenul de *Geranium* ; ghemotoacele sînt de culoare roșie violacee. Florile au nectarii la baza staminelor, dar în general sînt puțin vizitate de către albine.

Doar două genuri sînt de menționat : *Geranium* și *Erodium.*

Aceracee

Mica familie botanică a aceraceelor, care nu are decît un gen în flora noastră, genul *Acer*, arțar, este totuși importantă pentru albine. Căci toți arțarii sînt meliferi și dau polen abundent și de bună calitate.

Acer pseudoplatanus, paltinul, poate să atingă o dezvoltare foarte mare. Plantat în parcuri sau pe bulevarde, el există și la munte, unde intră în componența diverselor populări forestiere. Înflorirea are loc în mai ; florile sînt foarte abundente și dau un nectar concentrat foarte căutat de către albine. Arțarul, fals platan găzduiește adesea purici de plante producători de mană.

Acer plantanoides, arțarul platan, *Acer campestre,* arțarul cîmpenesc, *Acer opulifolium,* arțarul cu frunze de călin, *Acer monspessulanum,* arțarul de Montpellier, sînt melifere și vizitate de către albine, dar rareori joacă un rol important în aprovizionarea lor.

Vitacee

Vița de vie, *Vitis vinifera,* este de obicei considerată ca plantă total lipsită de interes apicol. Trebuie să nuanțăm această afirmație. De fapt, albinele o vizitează — cel puțin anumite soiuri de viță de vie — pentru polen și fără îndoială și pentru nectar. Polenul de viță de vie se întîlnește în recolte, mai ales în sudul Franței.

Hippocastanacee

Familia hipocastanceelor este reprezentată în Franța de un singur gen, genul *Aesculus.* Se plantează în parcuri diverse specii exotice, dar cel mai răspîndit dintre toți castanii este *Aesculus hippocastanum,* castanul sălbatic. Înflorirea lui are loc în aprilie sau mai. Florile sînt foarte atractive pentru albine, care recoltează de pe ele un nectar foarte concentrat și un polen de culoare violacee sau ocru, după caz. Cînd albinele vizitează intens vastele masive de castan sălbatic, se întîmplă să apară intoxicații, datorate prezenței în nectar a unei saponine. Fenomenul este totuși destul de puțin frecvent, apicultorii nu trebuie să se teamă de prezența cîtorva castani în jurul stupinei lor ; în ciuda rezervelor exprimate mai sus, ei sînt totuși excelente plante melifere.

Balsaminacee

Din familia balsaminaceelor o specie merită a fi semnalată deoarece există uneori pe suprafeţe importante la munte, mai ales în Vosgi, pe granit. Este vorba despre *Impatiens nolitangere*, slăbănogul, plantă foarte căutată de către albine pentru nectar, dar cunoscută mai ales pentru fructele sale care atunci cînd sînt coapte se deschid brusc, imediat ce sînt atinse.

Aurantiacee

Genul *Citrus*, lămîiul, este singurul reprezentant al acestei familii în flora franceză. Cîteva din speciile lui sînt cultivate pe coasta Mediteranei, între Cannes şi Menton, precum şi în Corsica. Aceste culturi reprezintă suprafeţe prea limitate pentru ca Franţa să figureze printre producătorii de mieri de citrice. Citām dintre speciile cercetate de albine pentru nectar şi polen ;

Citrus vulgaris, lămîi comun ;

Citrus aurantium, portocal ;

Citrus limonium, lămîi ;

Citrus medica, chitră ;

Rhamnacee

Familia rhamnaceelor cuprinde cel puţin o specie foarte utilă albinelor : *Rhamnus frangula*, cruşinul arbust de sub-pădure, ale cărui flori sînt foarte vizitate de către albine, pentru nectar. Polenul, puţin abundent, nu pare a fi recoltat. Avem puţine informaţii despre vizitele albinelor pe alte specii ale genului *Rhamnus*.

Terebinthacee

Această familie cuprinde o serie de arbori şi arbuşti foarte răspîndiţi în regiunea mediteraneană, dar care nu au făcut obiectul prea multor observaţii referitoare la folosirea lor de către albine, cel puţin în Franţa. Să cităm totuşi *Rhus cotinus* oţetarul, cercetat de către albine pentru nectar.

Papilionacee

În flora franceză, familia papilionaceelor este una dintre cele mai importante pentru albine. Ea cuprinde nu numai cîteva plante melifere de prim ordin, ci şi o mulţime de specii secundare, care furnizează albinelor nectar şi polen de o calitate excelentă. Printre papilionacee se găsesc un număr important de plante furajere, care sînt şi foarte bune plante melifere. Dat fiind numărul mare de specii pe care este util să le citām, le clasăm în mai multe grupe, de valori inegale.

Grupul drobiței

Papilionaceele din acest grup sînt arbuști sau copăcei adesea spinoși, cu înflorire abundentă, existînd în masive foarte dense în landă, garigă, terenuri necultivate, în paragine etc. Aceste plante, cel mai adesea nectarifere, furnizează în schimb cantități foarte importante de polen.

Ulex europaeus, drobița Europei, este una dintre plantele foarte comune, mai ales în vest și sud-vest, unde poate să acopere întinderi foarte vaste. Prezența nectarului este nesigură. În orice caz, chiar dacă nectariile sînt funcționale, ele nu dau decît cantități foarte mici de nectar. Albinele recoltează, încă de la sfîrșitul iernii, și adesea în timpul unei mari părți din an, un polen foarte abundent, de culoare galbenă și de bună calitate.

Ulex parviflorus, drobița cu flori mici, este specifică regiunii mediteraneene.

Ulex nanus, se întîlnește mai ales în vest.

Calycotome spinosa nu este întîlnit decît în regiunea mediteraneană.

Sarothamnus scoparius. Acest copăcel foarte răspîndit în cea mai mare parte a florei noastre, înflorește din aprilie pînă în iulie, pe sol silicos de preferință, dar lipsește din regiunea mediteraneană. Este foarte vizitat de către albine, care recoltează de pe el un polen auriu foarte abundent. Prezența nectarului este contestată, ca și pentru *Ulex*.

Genul *Genista*, grozama, comportă numeroase specii a căror arie de răspîndire este mai mult sau mai puțin importantă. Este vorba cel mai adesea despre papilionacee vizitate de către albine pentru polen mai mult decît pentru nectar, a cărui prezență este contestată.

Cytisus laburnum, salcîmul galben, trebuie atașat și el primului grup. Este vizitat, rar, numai pentru polen.

Grupul lucernă, trifoi.

În acest grup se găsesc speciile cele mai importante pentru apicultură, în sensul că produc în același timp și nectar și polen și că pot să furnizeze tipuri de miere monofloră.

Medicago sativa. Lucerna cultivată. Ca plantă cultivată pentru furaj lucerna a făcut obiectul unei selecții foarte avansate, din partea geneticienilor, în vederea obținerii unor randamente mai crescute de proteine. Ca urmare, este dificil să o considerăm ca pe o specie omogenă ; ea este constituită din populații foarte distincte unele de altele, pentru care producția nectariferă prezintă o variabilitate certă. Pe de altă parte, experiența dovedește că, în funcție de soluri, de tipurile de climă și în funcție de ani, secreția de nectar a lucernei poate fi foarte importantă sau aproape nulă. Anumite departamente, ca Marne și Gers, recoltează destul de regulat miere de lucernă.

Medicago lupulina, lucerna sălbatică, *Medicago minima,* lucerna pestriță, sînt cîteva specii răspîndite, vizitate în mod obișnuit de către albine.

Trifolium repens, trifoiul tîrîtor, este probabil planta meliferă cea mai importantă pe ansamblul țărilor cu climă temperată umedă. Îl găsim atît în toată Europa cît și în America de Nord și în Noua Zeelandă sau în Argentina. Este răspîndit în toate pășunile și înflorește din abundență, cu condiția să aibă suficientă umiditate. În Franța, joacă un rol esențial în tot Vestul, dar mai ales în Normandia, în Picardia și în Bretania. Furnizează și polen și nectar.

Cu *Trifolium repens* trebuie asociat *Trifolium hybridum,* plantă înrudită, care prezintă aproape aceleași calități ca planta meliferă.

Trifolium pratense, ciucuru-voinicului, sau trifoiul violet, constituie o sursă de nectar importantă, dar, dată fiind profunzimea corolei, albinele, a căror limbă este insuficient de lungă, nu pot să-l utilizeze decît în anii în care secreția este foarte abundentă și atinge un nivel suficient în floare. Trifoiul violet dă un polen abundent și de bună calitate.

Cităm unele dintre speciile genului *Trifolium* vizitate de către albine :

Trifolium campestre, trifoiul de cîmp ; *Trifolium fragiferum ; Trifolium resupinatum ; Trifolium alpinum,* trifoiul Alpilor ; *Trifolium pallenscens,* trifoiul care pălește ; *Trifolium incarnatum,* plantă ce încă se mai cultivă uneori pentru furaj ; *Trifolium arvense,* trifoiul de cîmp ; *Trifolium montanum,* trifoiul munților.

Melilotus officinalis, sulfina, este considerată ca una dintre cele mai bune plante melifere existente.

Ea ocupă încă un loc important în America de Nord. În Franța, suprafețele de sulfină sînt prea mici pentru a fi cu adevărat productive.

Melilotus alba, sulfina albă, este și ea o plantă foarte meliferă, dar inegal răspîndită.

Grupul ghizdei, dorycnium

Acest grup ocupă genuri de interes apicol foarte inegal.

Lotus corniculatus, este o papilionacee foarte răspîndită și foarte cercetată de către albine, mai ales la munte, dar o găsim și la cîmpie.

Lotus allionii, și *Lotus uliginosus,* sînt și ele vizitate de către albine.

Dorycnium pentaphyllum cu cinci flori și sub-specia *suffruticosum* sînt plante meridionale foarte melifere.

Grupul salcîmului

Plantele acestui mic grup sînt dominate de către salcîm, plantă meliferă de primă importanță.

Robinia pseudacacia. Salcîmul, adus din America de Nord în secolul al XVII-lea, este un arbore foarte răspîndit în toată Europa. Selecționat în Ungaria pentru producția de miere, el constituie acolo resursa meliferă cea mai importantă. Tipurile de miere de salcîm franțuzesc sînt produse în multe regiuni, dar neregulat. Deoarece înflorirea salcîmului are loc către sfîrșitul lunii mai, adică într-o perioadă în care înghețurile sînt încă frecvente și în care, în general, condițiile meteorologice sînt mediocre. Există un mare interes ca profitînd de variabilitatea genetică foarte mare a salcîmilor să se obțină, prin selecție, subiecți cu înflorire întîrziată și secreție nectariferă abundentă.

Galega officinalis, ciumărea, *Glycyrrhiza glabra*, lemnul dulce și *Psoralea bituminosa*, are, în Franța, un rol foarte mic, dar sînt mult mai apreciate în țări mai sudice.

Grupul măzăriche

Acest grup este important, deoarece cuprinde plante foarte melifere, dintre care unele sînt cultivate pentru furaj sau pentru sămînță.

Vicia faba, bobul este cultivat fie ca legumă, fie ca proteaginos, cu alte cuvinte ca sursă de proteine, făina obținută din bob fiind într-adevăr bogată în proteine. Este o foarte bună plantă meliferă, activ vizitată de albine și de bondari, care perforează caliciul pentru a atinge mai ușor nectarul (acest comportament este dealtfel caracteristic pentru *Bombus terrestris)*. Bobul posedă și nectarii extraflorale, la suprafața stipelelor. Este foarte frecvent atacat de către purici de plante producători de mană.

Vicia sativa, măzărichea cultivată, este o specie foarte răspîndită în aproape toată Europa. Ea este uneori cultivată ca furaj sau ca îngrășămînt verde. Este o plantă foarte meliferă care, ca și bobul, are nectarii extraflorale pe stipele.

Vicia cracca, este foarte răspîndită în Franța. Este vizitată de albine pentru nectar.

Vicia sepium, este și ea răspîndită și foarte vizitată de către albine pentru nectar (nectarii extraflorale).

Pisum sativum, mazărea este cultivată ca legumă și ca proteaginoasă. Există un număr foarte mare de varietăți, dintre care unele sînt vizitate de albine, altele nu.

Lathyrus pratensis, lintea-pratului, este puțin meliferă.

Lathyrus silvestris, lintea sălbatică, este vizitată de către albine.

Grupul sparcetă

Plantele din acest grup sînt fie plante cultivate pentru furaj, fie plante sălbatice de importanță apicolă foarte inegală.

Onobrychis sativa, sparceta, este una dintre cele mai bune plante melifere din familia papilionacee. O găsim în cea mai mare parte a Franţei, dar lipseşte din Bretania. Preferă terenurile calcaroase. Altădată cultivată pe suprafeţe întinse, ea este practic abandonată de către agricultura modernă. În stare sălbatică, continuă să aibă un rol ca şi celelalte specii din genul *Onobrychis (O. saxatilis, O. caput-galli).*

Hedysarum coronarium, dulcişorul de Spania, este o plantă meliferă foarte importantă în bazinul mediteranean, mai ales în Italia şi în Tunisia, ca şi în Algeria, dar suprafeţele din sudul Franţei sînt fără importanţă apicolă reală.

Hedysarum obscurum, nu se găseşte decît în Alpi, la altitudine mare. Este o plantă vizitată de către albine.

Hippocrepis comosa, este răspîndit în mai multe regiuni, dar preferă terenurile calcaroase. Această papilionacee are un oarecare rol doar la munte.

Genurile *Ornithopus* şi *Coronilla* (coronişte) cuprind mai multe specii vizitate de către albine, dar care sînt fără importanţă apicolă reală.

Cesalpinacee

Familia cesalpinaceelor cuprinde numeroase specii folositoare albinelor, dar ea nu numără decît trei reprezentanţi în flora franceză.

Cercis silicastrum, cultivat ca plantă ornamentală, poate fi găsită în sudul Franţei în stare sub-sălbatică. Înflorirea, foarte abundentă, are loc înaintea apariţiei frunzelor. Florile sînt destul de vizitate de către albine pentru nectar şi puţin pentru polen.

Ceratonia siliqua, roşcovul, nu se găseşte decît în regiunea mediteraneană. Înfloreşte la sfîrşitul verii. În Africa de Nord unde creşte din abundenţă, oferă albinelor nectarul şi polenul care permit reluarea creşterii după lunile de secetă din vară.

Gleditschia triacanthos, plătica, este un arbore ornamental pe care îl găsim, în principal, în sudul Franţei. Este foarte melifer. Înflorirea are loc în iunie.

Rozacee

Familia rozaceelor face parte, ca şi papilionaceele, din cele cîteva care cuprind o proporţie foarte crescută de plante melifere sălbatice sau cultivate. Pomii fructiferi din Europa sînt în majoritatea lor, rozacee. Dar, alături de pomii fructiferi, familia rozaceelor oferă albinelor un anumit număr de plante sălbatice foarte melifere.

Printre pomii fructiferi cei mai cultivaţi în Franţa, citam : *Amigdalus communis,* migdalul ; *Prunus persica,* piersicul ; *Prunus avium* şi *Prunus cerasus,* cireşii ; *Prunus domestica,* prunul ; *Armeniaca vulgaris,* caisul ; *Mespilus germanica,* moşmonul ; *Cydonia vulgaris,* gutuiul ; *Pirus communis,* părul ; *Malus communis,* mărul.

Toţi sînt meliferi şi vizitaţi de albine primăvara, atît pentru nectar cît şi pentru polen. Există foarte mari diferenţe de atractivitate între specii și între varietățile din interiorul speciilor. Aceste diferențe antrenează probleme de polenizare pe care le vom aborda mai departe. Dat fiind caracterul precoce al înfloririlor, pomii fructiferi dau rareori miere recoltabilă de către apicultor. Înflorirea lor, care aduce în același timp și nectar și polen, contribuie mai ales la dezvoltarea coloniilor.

Pomii fructiferi cultivați nu constituie totalitatea rozaceelor arborescente folositoare albinelor. Trebuie să mai cităm : *Cerasus padus*, mălinul, *Prunus spinosa*, porumbarul *Crataegus oxyacantha*, păducelul, *Aria torminalis*, *Sorbus domestica*, scorușul.

Toți acești pomi, comuni în flora noastră, sînt vizitați de albine pentru nectar și foarte adesea pentru polen.

Genul *Rubus*, rugul, merită o mențiune aparte, deoarece cuprinde mai multe specii foarte melifere.

Rubus idaeus, zmeurul, este foarte abundent în stare sălbatică, mai ales în regiunile muntoase. Se și cultivă. El constituie o resursă meliferă importantă. Înflorirea lui durează mult timp. Nectarul este foarte concentarat.

Rubus fruticosus, murul, nu este în realitate o specie unică, ci un ansamblu foarte complex de sub-specii, de rase și de hibrizi, astfel încît o apreciere globală a valorii melifere este dificilă. Murul este foarte răspîndit în toată flora noastră și în general, foarte vizitat de către albine, care găsesc la el nectar și un polen abundent, de culoare cenușie. Înflorirea se întinde pe parcursul a mai multe luni și intervine vara, într-un moment în care plantele melifere se răresc. Este posibil ca, la munte, să se recolteze miere cu pondere mare de *Rubus* fără să se poată face întotdeauna diferența între mur și zmeur. Familia rozaceelor mai numără numeroase specii erbacee vizitate de către albine, dintre care :

Spiraea filipendula, aglica și *Spiraea ulmaria*, cununița sau turtița, sînt vizitate de către albine pentru polen.

Geum urbanum, cerențelul și genul *Potentilla*, scrîntitoarea, cu foarte numeroasele ei specii, sînt puțin vizitate de către albine ;

Fragaria vesca, fragul, cu foarte numeroasele lui varietăți cultivate, este cercetat de către albine pentru nectar.

Onagracee

În familia onagraceelor, genul *Epilobium*, merită a fi menționat, deoarece găsim în el cîteva specii interesante pentru apicultură.

Epilobium spicatum poate să constituie populări importante în luminișuri. Este una dintre primele plante care apare după o tăiere totală. Epilobium este vizitat pentru nectar și puțin pentru polen.

Epilobium rosmarinifolium și *Epilobium hirsutum*, pufuliță sînt și ele vizitate de către albine pentru nectar.

Lythracee

O singură specie din această familie este demnă de a fi menționată : *Lythrum salicaria*, răchitanul, plantă din locuri umede, vizitată de către albine pentru nectar.

Crassulacee

Crassulaceele sînt plante suculente cărora le plac terenurile pietroase, zidurile vechi, stîncile, şi care sînt frecvent utilizate ca plante ornamentale. Ele formează, în momentul înfloririi, covoare compacte foarte decorative.

Genul *Sedum*, iarbă grasă sau răsfug, are numeroase specii. Cele mai vizitate de către albine sînt *S. telephium*, *S. acre*, *S. reflexum*. Populările sînt prea rar suficient de întinse pentru ca aceste plante să joace un rol în apicultură.

Grossulariacee

Speciile din genul *Ribes*, coacăzul, sînt melifere. Cităm *Ribes uva-crispa*, agrişul ; *Ribes rubrum*, coacăzul-roşu ; *Ribes nigrum*, coacăzul-negru.

Coacăzul este cultivat, dar există şi în stare sălbatică şi sub-sălbatică. Florile secretă nectar. Sînt vizitate de bondari şi albine. Nu oferă decît puţin polen.

Umbellifere

Familie foarte vastă, cuprinde un mare număr de specii melifere, dar care nu sînt, la drept vorbind, plante pentru albine. Nectariile neprotejate se oferă, fără deosebire, tuturor insectelor, dipterelor, fluturilor, coleopterelor, ca şi himenopterelor. Însăşi compoziţia nectarului se deosebeşte adesea de cea a nectarurilor plantelor vizitate exclusiv de către *Apoidea* : este mai bogat în materii coloidale.

Daucus carota, morcovul, este cultivat ca legumă, dar se găseşte şi în stare sălbatică în locuri necultivate. El înfloreşte din mai pînă în octombrie. Foarte răspîndit în Franţa, morcovul este vizitat de albine şi de multe insecte, pentru nectar.

Heracleum spondylium, crucea-pămîntului, este una dintre umbeliferele cele mai vizitate de albine. O găsim în cea mai mare parte a florei noastre, mai ales în locurile umede.

Astrantia major, este o umbeliferă de munte, cu înflorire estivală, mult vizitată de către albine. Mai cităm, printre genurile vizitate de către albine, dar care sînt, în general, de importanţă secundară : *Eringium*, scaiul vînăt ; *Chaerophyllum*, pătrunjelul sălbatic ; *Pastinaca*, păstîrnacul.

Araliacee

Hedera helix, iedera, nu este lipsită de interes pentru apicultură. Abundenţa florilor şi mai ales epoca înfloririi, foarte tîrzie, fac din această plantă o resursă meliferă deloc neglijabilă la sfîrşitul anotimpului.

Cornacee

Doi arbori din familia cornacee merită să fie menționați :

Cornus mas, cornul cu înflorire foarte precoce, vizitat de albine pentru nectar ;

Cornus sanguinea, sîngerul, cu înflorire primăvara, furnizează polen și nectar. Este și un arbore răspîndit în toată Franța.

Loranthacee

Viscum album, vîscul, parazit pe crengile plopilor, ale merilor și ale altor arbori, are o înflorire foarte precoce. Florile sînt foarte puțin vizibile, dar albinele recoltează din ele un polen abundent, de culoare verde. Ele au și nectar.

Caprifoliacee

Caprifoiurile nu sînt vizitate de albine, dar din familia caprifolaceelor socul este ocazional vizitat de către acestea, pentru nectar și polen : *Sambucus ebulus,* boz ; *Sambucus nigra,* socul *Sambucus racemosa,* socul roșu.

Dipsacee

Familia dipsaceelor cuprinde mai multe genuri care prezintă importanță pentru albine.

Dipsacus silvestris, varga-ciobanului, este o plantă destul de răspîndită în Franța. Florile sînt foarte vizitate de albine, pentru nectar.

Knautia arvensis, mușcatul dracului, răspîndită la munte, este vizitată de albine pentru nectar.

Scabiosa succisa, sipica, și *Scabiosa columbaria,* sînt vizitate de către albine pentru nectar și polen, care este de culoare violacee.

Compozee

Familia compozeelor este cea mai vastă dintre dicotiledonate. Ea nu cuprinde mai puțin de aproximativ 20.000 specii și 920 genuri, care se întîlnesc în toată lumea. Cuprinde un număr foarte mare de plante melifere, dintre care unele de importanță majoră pentru țara noastră. În flora franceză se numără aproximativ o sută de genuri și aproape 400 de specii. Neputînd să intrăm în detaliul acestor plante, adesea foarte apropiate unele de celelalte, vom indica totuși un anumit număr de grupări de genuri folositoare albinelor. Pentru mai multă ușurință în expunere, vom folosi diviziunea clasică în trei subfamilii, deoarece ele sînt bine diferențiate și corespund unor tipuri florale distincte.

Silybum, Onopordon, Cynara, Cirsium și *Carduus*.

Ciulinii *(Cirsium)* și scaieții *(Carduus)* sînt specii numeroase în general vizitate de către albine. Aceste plante invadatoare erau altădată atît de abundente în fîn încît descaietizarea era obligatorie. O dată cu folosirea generalizată a ierbicidelor, această problemă nu se mai pune.

Silybum marianum, armurariul, nu există decît în jumătatea de sud a Franței. Este o plantă foarte meliferă, al cărei polen se întîlnește și în mierile sud-americane.

Cynara scolymus, anghinarea, este foarte vizitată de către albine atunci cînd este lăsată să înflorească pentru sămînță, ceea ce se întîmplă destul de rar.

Un alt grup foarte important este constituit de către centaure. Genul *Centaurea* este bogat în specii vizitate de albine pentru nectar și mai ales pentru polen :

Centaurea solstițialis, pălămida, de culoare galbenă, crește abundent în sudul Franței ;

Centaurea jacea, cicoarea, foarte răspîndită pe cîmpuri și pe terenurile necultivate ;

Centaurea cyanus, albăstrița, plantă foarte meliferă, din nefericire în regresie, din cauza utilizării ierbicidelor ; este una dintre plantele cele mai caracteristice ale florei din lanuri ;

Arctium lappa (sin. *Lappa communis)*, brusturele sau lipanul, răspîndit în cea mai mare parte a Franței, este vizitat mult de către albine.

Subfamilia liguliflorelor

Vom găsi în această subfamilie un ansamblu de plante cu flori galbene, care înfloresc vara, pînă la sfîrșitul toamnei și care joacă un rol important în aprovizionarea cu polen a albinelor în momentul punerii la iernat. În funcție de regiune se va constata dominanța unuia sau a mai multor genuri, dar înflorirea estivală a compozeelor liguliflore este un fenomen important pentru alimentația albinelor. Simetric, înflorirea păpădiilor la începutul primăverii joacă un rol esențial în dezvoltarea coloniilor în aproape toată Franța.

Cităm printre genurile cele mai importante cu înflorire estivală : *Hypochoeris, Thrincia, Leontodon, Picris, Sonchus, Crepis* și *Hieracium*.

Speciile cele mai răspîndite sînt : *Hypochoeris radicata*, buruiana-porcească ; *Leontodon autumnalis*, capul călugărului ; *Picris hieracioides*, amăruța sau iarba găii ; *Sonchus arvensis*, susaiul ; *Crepis biennis*, barba lupului ; *Hieracium pilosella*, vulturica.

După cum am pomenit mai sus, *Taraxacum dens-leonis*, păpădia, constituie, primăvara, o resursă foarte importantă pentru albine, mai ales prin masa de polen pe care o furnizează. Nectarul este abundent și, în regiunile cele mai favorizate, care sînt zonele de pășune ; se poate recolta destul de regulat miere de păpădie.

Din subfamilia liguliflorelor mai putem semnala, cicoarea *Cichorium intybus*, plantă destul de răspîndită în toată flora noastră și care este vizitată de către albine.

Campanulacee

Din familia campanulaceelor trebuie menţionate două genuri : *Campanula* şi *Jasione*.

Campanula ranunculoides, clopoţelul şi *Campanula rotundifolia* albăstrica, sînt cele mai importante specii pentru albine. Ele produc nectar, dar nu există în populări destul de dense pentru a juca un rol în apicultură.

Jasione montana, este foarte vizitată de albine. Polenul ei este abundent în mierea din vestul şi sud-vestul Franţei.

Vacciniacee

Diferitele specii din genul *Vaccinium*, afin, sînt surse bune de nectar pentru albine, mai ales *V. vitis-idaea* şi *V. Myrtillus*. Prima, merişorul, nu se găseşte decît la munte, mai ales în Vosgi, Jura şi Alpi. Cea de a doua este afinul, ale cărui fructe sînt folosite pentru dulceţuri. Şi el se găseşte mai ales la munte.

Ericacee

Vom distinge, pe de o parte speciile de iarbă-neagră ce alcătuiesc asociaţia vegetală cunoscută sub numele de „bruyère" (n. red. rom.) şi pe de alta, două genuri independente, *Arbutus* şi *Rhododendron*.

Arbutus unedo, este un arbore răspîndit în regiunea mediteraneană, mai ales în Corsica, unde constituie o resursă meliferă destul de importantă. Înfloreşte o parte din iarnă. Mierea este renumită pentru amăreala ei.

Rhododendron ferrugineum şi *Rhododendron hirsutum* constituie excelente resurse melifere peste tot unde se găsesc în populări dense, adică la altitudini mari, în munte. Astfel de populări există în Franţa în Pirinei şi în Alpi.

Speciile de iarbă neagră care aparţin florei franceze fac parte din genurile *Calluna* şi *Erica*.

Genul *Erica* este reprezentat în Franţa prin unsprezece specii, dintre care zece prezintă interes apicol. Acestea sînt : *Erica cinerea, Erica ciliorix, Erica arborea, Erica tetralix, Erica vagans, Erica multiflora*.

Ele preferă terenurile silicoase şi sărace, cu reacţie acidă, cu excepţia *E. multiflora*, care se dezvoltă pe calcar. Ele formează adesea populări dense şi continue, adevărate covoare în zonele de poale de pădure sau pe teren descoperit.

Calluna vulgaris, iarba-neagră, are o arie geografică foarte întinsă în Europa, mai ales în nord. Ea poate acoperi foarte mari întinderi de lande şi constituie o resursă meliferă de primă importanţă.

E. cinerea, E. tetralix şi *E. vagans* sînt atlantice ; le găsim în vest *E. arborea* şi *E. multiflora* sînt mediteraneene.

Primulacee

În familia primulaceelor sînt prea puţine specii de interes pentru apicultură. *Primula farinosa,* ochii broaştei, plantă de munte, a fost semnalată ca fiind foarte vizitată de albine. Celelalte specii din genul *Primula* nu par deloc melifere.

Oleacee

Două genuri reţin atenţia în familia oleaceelor : *Olea* şi *Ligustrum.*

Olea europaea, măslinul, este foarte vizitat de albine, pentru polen.

Ligustrum vulgare, lemnul cîinesc, cultivat ca arbust ornamental pentru gard viu, înfloreşte în iunie-iulie. Florile lui albe, cu un parfum penetrant sînt foarte vizitate de albine, pentru nectar şi polen.

Hidrofilacee

Această familie aparţine florei Americii, dar nu putem trece sub tăcere facelia, *Phacelia tanacetifolia,* considerată ca una dintre plantele cele mai melifere din cîte există şi cultivate uneori de către apicultori în grădină, fie în speranţa unei frumoase recolte de miere, fie pentru simpla plăcere de a vedea albinele cercetînd fără întrerupere, de dimineaţă pînă seara, nenumăratele flori mov.

Boraginacee

Familia boraginaceelor conţine numeroase genuri relativ importante pentru apicultură, dar nici o specie de prim ordin. Este vorba mai ales de plante sălbatice, aparţinînd unor medii variate : terenuri necultivate, locuri umede, culturi, pajişti alpine. .

Cerinthe major, pidosnicul, este o plantă foarte vizitată de albine în sudul Franţei.

Borrago officinalis, limba mielului, plantă originară din Orient, naturalizată în Franţa, este întotdeauna vizitată de albine pentru nectar.

Symphytum officinalis, tătăneasa ; *Anchusa italica,* limba boului şi rudele ei, *Anchusa sempervirens* şi *Anchusa officinalis, Cynoglossum pictum,* otrăţel, *Cynoglossum officinale, Pulmonaria officinalis,* mierea ursului, sînt nişte boraginacee melifere de importanţă secundară pentru apicultură.

În schimb, genul *Echium* merită o atenţie deosebită.

Echium vulgare, iarba şarpelui şi *Echium plantagineum,* pot să capete pe plan local o anumită importanţă, căci sînt nişte plante foarte melifere. În Africa de Nord şi în Spania, se pot recolta mieri de „viperină".

Genul *Myosotis* cu numeroasele sale specii este foarte vizitat de albine, pentru nectar. Polenul este de dimensiune foarte mică (de la 3 la 6 micrometri), uşor de identificat şi foarte caracteristic pentru anumite mieri de munte.

Solanacee

Această familie, foarte importantă pentru agricultură, conţine specii tot atît de cunoscute precum cartoful, tomata, vînăta, ardeiul, dar este aproape complet lipsită de plante melifere.

Se poate totuşi cita genul *Lycium* ca fiind vizitat de albine. *Lycium barbatum*, cătina de garduri, este o plantă ornamentală, subspontanee în diferite regiuni ale Franţei, în special aproape de Paris.

Verbascee

Genul *Verbascum*, lumînărica albă, conţine specii vizitate de către albine pentru nectar : *Verbascum thapsus*, lumînărică şi *Verbascum phlomoides*, coada vacii. Aceste plante nu există în populări dense şi sînt fără mare importanţă pentru apicultură.

Scrofulariacee

Familia scrofulariaceelor cuprinde numeroase genuri relativ importante pentru albine, dar nici o plantă de prim plan. Este vorba despre plante sălbatice aparţinînd unor medii variate : păduri, terenuri părăginite, munţi, putînd să constituie populări importante, dar care, foarte adesea, sînt plante mai mult pentru bondari decît pentru albine.

Printre genurile şi speciile cele mai răspîndite şi cele mai melifere, citām :

Digitalis purpurea, degeţelul roşu, vizitat mai ales de bondari şi al cărui nectar ar fi mai mult sau mai puţin toxic.

Euphrasia officinalis, plantă de munte cu numeroase subspecii ;

Odontites rubra, dinţură ;

Rhinanthus crista-galli, clocotici sau creasta cocoşului ;

Melampyrum, sor-cu-frate ;

Scrofularia, iarba-neagră, cu numeroase specii ;

Antirrhinum, gura-leului, gen vizitat de către bondari care străpung corola prea adîncă pentru albine ;

Linaria, linăriţa, ale cărei numeroase specii sînt mai mult sau mai puţin vizitate de bondari şi de albine ;

Veronica, iarba şarpelui, ale cărei numeroase specii sînt în mod inegal vizitate de albine.

Labiate

Labiatele, cu peste 3.000 de specii, sînt, în flora franceză, printre familiile cu cea mai mare proporţie de genuri şi specii melifere. Ele dau apiculturii mai multe plante de primă importanţă, cel puţin în sud. Dealtfel acolo labiatele joacă rolul cel mai important.

Genul *Levandula*, lavanda, cuprinde mai multe specii de importanţă inegală.

Lavandula stoechas, este o plantă răspîndită în garigile din regiunea mediteraneană ; ea preferă terenurile silicoase. Înflorirea ei are loc în aprilie-mai și iunie. Albinele o vizitează pentru nectar. Această plantă din bazinul mediteranean se regăsește tot atît de bine în Spania ca și în Africa de Nord sau în Italia.

Lavandula spica, lavanda comună sau aspicul, este foarte răspîndită în munții de mică înălțime din sudul Franței. Este o plantă meliferă de prim-ordin. Înflorirea ei are loc în cursul verii.

Lavandula latifolia, lavanda cu frunze late, este asemănătoare cu precedenta, cu care se hibridează ușor pentru a da lavandini. Lavandinii, hibrizi sterili, sînt cultivați pentru esențele care se extrag din ei. Sînt, ca și lavandele din care provin, excelente plante melifere. În timp ce lavandele dau polen în mod normal, staminele lavandinilor sînt goale și nu conțin decît grăuncioare de polen avortate.

Genul *Mentha* (menta) cuprinde mai multe specii melifere : *Mentha pulegium,* busuiocul cerbilor ; *M. arvensis,* izma proastă ; *M. aquatica,* izma broaștei ; *M. rotundifolia,* menta cu frunze rotunde ; *M silvestris,* menta de pădure. Există multiple varietăți de mente dintre care unele sînt cultivate pentru extragerea de esențe. Foarte vizitate de albine pentru nectar, mentele se întîlnesc mai ales în locurile umede. Nectarul de mentă este unul dintre rarele nectaruri cunoscute pentru conținutul de acid ascorbic (vitamina C).

Lycopus europaeus, cervana, plantă răspîndită în locurile umede este vizitată de albine.

Origanum vulgare, șovîrvul, sau măghiranul sălbatic, este o bună plantă meliferă a locurilor uscate, care poate să existe în populări destul de dense.

Genul *Thymus,* cimbru, cu cele două specii principale, *T. serpyllum* și *T. vulgaris,* este unul dintre cele mai importante din familia labiatelor. *Thymus vulgaris,* cimbrul face parte din flora mediteraneană ; este destul de abundent în sudul Franței pentru a furniza o miere monofloră. *Thymus serpyllum,* cimbrișorul comportă numeroase varietăți ; se găsește în cea mai mare parte a florei noastre ; este o excelentă plantă meliferă.

Hyssopus officinalis, isopul medicinal ; *Satureja hortensis,* cimbrul de grădină ; *Satureja montana,* cimbrul de munte ; *Calamintha officinalis,* izma pădurilor ; *Melissa officinalis,* roinița, sînt tot atîtea plante melifere secundare, care pot, pe plan local să capete o anumită importanță ; acesta este cazul cimbrului.

Rosmarinus officinalis, rozmarinul, este una dintre plantele melifere cele mai răspîndite și cele mai importante din regiunea mediteraneană, furnizînd un nectar destul de concentrat și abundent ; înflorirea lui are loc din octombrie pînă în mai și nu este întreruptă iarna decît de frigurile puternice. Culesul principal de nectar are loc din martie pînă în mai în Provența, în Languedoc și în Roussillon. De la înghețurile din 1956, care au distrus în parte populările, rozmarinul nu a mai revenit niciodată la importanța dinainte.

Genul *Salvia,* salvia sau jaleșul, cuprinde mai multe specii foarte melifere : *Salvia officinalis,* salvia de grădină ; *Salvia sclarea,* iarba Sf. Ion ; *Salvia glutinosa,* cinstețul ; *Salvia pratensis,* salvia de cîmp.

În diferite țări din Europa centrală și în America de Nord se recoltează uneori mieri monoflore de salvie. Nu este cazul în Franța, unde aceste plante nu există în populări suficiente pentru a se putea face recolte propriu-zise

Glechoma hederacea, silnicul ; *Lamium purpureum*, urzica roșie ; *Lamium amplexicaule*, urzica moartă și *Galeopsis ladanum*, taposnicul, sînt vizitate de albine pentru nectar.

Genul *Stachys*, cinsteț, cuprinde mai multe specii foarte melifere ; *Stachys recta*, drept ; *Stachys annua*, anual, *Stachys palustris*, de baltă. În Franța stachysul anual este o plantă comună, dar în Europa centrală este considerată o plantă meliferă de primă importanță, prin înflorirea sa estivală în miriști.

Betonica officinalis, vindecea ; *Ballota foetida*, urechea porcului ; *Brunella vulgaris* și *Ajuga reptans*, vinerița cățărătoare sînt vizitate de albine pentru nectar. Aceste plante nu joacă un rol foarte mare în apicultură.

Genul *Teucrium*, dumbețul, cuprinde mai multe specii importante pentru albine, în numeroasele regiuni :

Teucrium scorodonia, usturoi de leac, este o plantă de pădure foarte meliferă ;

Teucrium chamaedrys, dumbețul, este foarte vizitat de către albine ;

Teucrium polium, *Teucrium aureum* și *Teucrium montanum* sînt melifere dar mai puțin răspîndite.

Plantaginacee

În familia plantaginaceelor, genul *Plantago*, patlagina, merită să fie semnalat cu toate că nu este melifer, albinele recoltează polenul abundent.

Poligonacee

Familia poligonaceelor cuprinde un gen, *Rumex*, măcrișul, care nu este melifer dar este vizitat de albine, pentru polen, și un gen foarte important, *Polygonum*, căruia îi aparține hameiul sau grîul negru, *Polygonum fagopyrum*. Hameiul este o plantă foarte meliferă care înflorește vara și furnizează o miere apreciată dar devenită foarte rară în Franța. Cultura hameiului, în scădere constantă de la începutul secolului, nu se mai menține decît la un nivel foarte scăzut în vestul Franței și în centru.

Genul *Polygonum* nu cuprinde, dealtfel, decît plante melifere de interes secundar. Să semnalăm totuși, *Polygonum bistorta*, troscot sau lemn dulce, plantă de munte vizitată de albine.

Buxacee

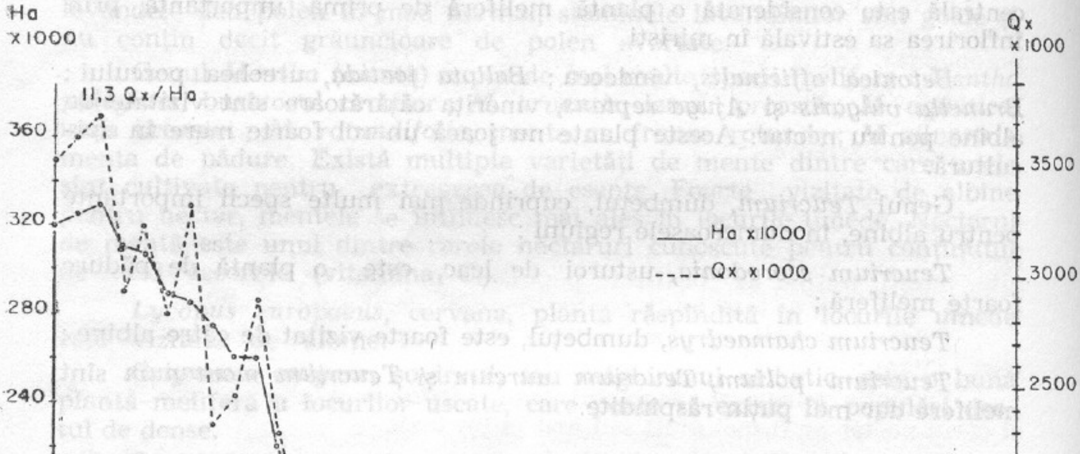
Merișorul sau cimișirul, *Buxus sempervirens*, este foarte vizitat de albine, pentru polen.

Ulmaceee

Albinele vizitează florile ulmului de cîmp, *Ulmus campestris*, pentru a-i recolta polenul. De cîțiva ani ultimii sînt atinși de o boală criptoganică care-i face să dispară progresiv.

Fagacee

Fagaceele prezintă pentru apicultură un interes sigur. Găsim în același timp plante melifere, plante care furnizează mari cantități de polen și, în sfîrșit, producători de mană.



Imaginea dispariției unei culturi melifere, hrișca *(după statistice agricole ; pe întreaga Franță)*

După 1965, suprafețele cultivate au evoluat puțin. Mierile de hrișcă franceze au dispărut, practic, de pe piață.

Castanea sativa, castanul, este un arbore care în Franța, apare în populări, uneori foarte dense, pe terenuri silicoase. Înflorirea are loc în iunie-iulie. Albinele recoltează de pe mîțișori atît nectar, cît și polen din abundență. Castanul este considerat, de asemenea, ca producînd mană în mod mai mult sau mai puțin regulat.

Fagus silvatica, fagul, este vizitat de albine, pentru polen.

Genul *Quercus*, stejarul, cuprinde numeroase specii și varietăți, dintre care cea mai mare parte sînt vizitate de albine, pentru polen. Stejarii sînt, dealtfel buni producători de mană. *Quercus robur*, stejarul (gorunul), adăpostește *Lachnus roboris*, un producător de mană foarte important.

Salicacee

Familia salicaceelor este importantă prin genul *Salix*, salcia din care multe specii sînt foarte utile albinelor la începutul primăverii. Sălciile sînt plante cu sexe distincte. Mîțișorii bărbătești și mîțișorii femeiești sînt vizitați de albine, pentru nectar. Mîțișorii bărbătești dau mari cantități de polen de foarte bună calitate, foarte util albinelor în martie-aprilie, pentru dezvoltarea coloniilor.

Printre sălciile cele mai importante semnalăm : *Salix capraea*, salcia căprească, foarte răspîndită în păduri și pe malurile apelor ; *Salix viminalis*, răchita de împletit ; *Salix purpurea*, salcia roșie ; *Salix alba*, salcia albă.

Plopii, *Populus*, furnizează albinelor nu numai propolis ci, în aceeași măsură și polen. Înflorirea este foarte precoce.

Betulacee

Betulaceele furnizează albinelor un polen abundent și precoce, util dezvoltării coloniilor.

Corylus avellana, alunul, constituie una dintre primele înfloriri accesibilie albinelor. Mîțișorii bărbătești se deschid încă din luna ianuarie, dacă temperatura este cît de cît ridicată în timpul zilei.

Alunus glutinosa, arinul, arbore de pe malurile apelor, este vizitat de albine, pentru polen, încă de la sfîrșitul iernii.

Carpinus betulus, carpenul, este adesea vizitat pentru polen, ca și mestecenii, *Betula*.

MONOCOTILEDONATE

Liliacee

Familia liliaceelor cuprinde mai multe genuri importante pentru albine.

Genul *Allium*, usturoiul, cupride specii sălbatice și specii cultivate cercetate de albine pentru nectar. *Allium cepa*, ceapa, *Allium po-*

rrum, prazul şi *Allium sativum*, usturoiul cultivat, nu înfloresc practic decît ca port-sămînţă. *Allium vineale*, usturoiul viilor şi *Allium ursinum*, usturoiul urşilor, sînt speciile sălbatice cele mai răspîndite.

Endymion nutans, zambila de pădure, plantă foarte răspîndită şi care poate să existe în populări foarte dense, este uneori vizitată de albine pentru polen.

Genul *Asphodelus*, crinul de pădure, este reprezentat în flora noastră prin cîteva specii care sînt vizitate frecvent de albine, mai ales în regiunea mediteraneană.

Iridacee

Crocus vernus, şofranul de primăvară, este o plantă de munte care există pe alocuri în populări foarte dense. Albinele profită de înflorirea foarte precoce a plantelor de *Crocus*, care furnizează un ploen abundent.

POLENIZAREA

Cîteva definiţii

La fanerogame, adică la plantele superioare, fecundarea nu poate să aibă loc decît dacă polenul este transportat pînă la stigmat sau pe ovul de către un agent oarecare adaptat acestui transport.

Polenul poate fi transportat pe distanţe foarte scurte sau foarte lungi ; ceea ce ne determină să luăm în considerare un oarecare număr de cazuri deosebite.

Se spune, la modul foarte general, că polenizarea este *idiogamă* cînd grăunciorul de polen şi ovulul provin de la acelaşi individ. Ea este *xenogamă* (sau *alogamă)* cînd elementele mascul şi femel provin de la doi indivizi diferiţi. Prin indivizi trebuie să se înţeleagă două plante distincte pe plan genetic. Polenizarea este întotdeauna xenogamă între doi indivizi fiecare provenind dintr-o sămînţă. Dimpotrivă, polenizarea între indivizi care fac parte dintr-o clonă este idiogamă, deoarece, prin definiţie, indivizii aparţinînd unei clone derivă unii din alţii, pe cale vegetativă şi nu pe cale genetică. Poate exista deci idiogamie pentru subiecţi care, geografic vorbind, sînt foarte îndepărtaţi, dar, identici din punct de vedere genetic.

Se vorbeşte despre *autogamie*, atunci cînd polenul ajunge pe stigmatul aceleiaşi flori şi de *gitonogamie* cînd el ajunge pe stigmatul unei alte flori a aceluiaşi individ. În ambele cazuri recombinarea genetică lipseşte.

Termenii de autogamie, autofecundare şi autopolenizare nu sînt strict sinonimi dar în practică sînt adesea confundaţi.

Autopolenizarea poate fi obligatorie sau facultativă. Există flori care se polenizează singure înainte de a se deschide. Se spune că sînt flori *cleistogame*. Ele sînt obligat autogame. Acest caz se întîlneşte la violete, la genul *Oxalis*, la viţa de vie, la cerealele autogame etc.

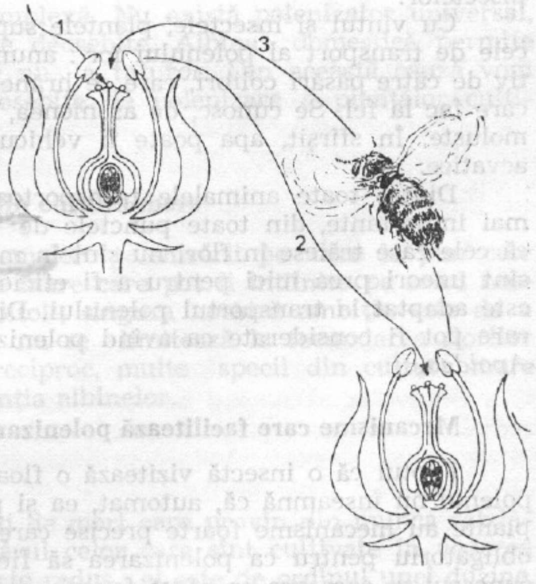
De fapt, autopolenizarea este mai degrabă excepțională și există numeroase dispozitive care se opun germinării polenului pe stigmatul aceleiași flori. Aceste dispozitive favorizează xenogamia și, cu ea, recombinarea genetică, deci heterozigoția, care este ea însăși un factor favorabil vigoarei și fertilității. Printre dispozitivele naturale care se opun autopolenizării se pot cita :

— separarea sexelor în spațiu : la plantele dioice (sălcii, lychnis, dioic, byon dioic) picioarele mascule sînt separate de picioarele femele ;

— separarea sexelor în timp : staminele și ovarele nu ajung la maturitate simultan ;

— autoincompatibilitatea : ea înseamnă că germinarea polenului este imposibilă pe stilul unei flori a aceleiași plante. Autoincompatibilitatea este guvernată de o serie de alele : creștera unui tub polinic purtător al unui factor de sterlitate este inhibată atunci cînd în țesutul stilului tubul întîlnește același factor. Dimpotrivă, creștrea tubului polinic se desfășoară normal atunci cînd stilul este purtător al unei gene de sterilitate diferită de cea a masculului ;

— heterostilia : în acest caz, florile hermafrodite sînt de mai multe tipuri, care se disting unele de altele prin diferența de lungime a staminelor și a stilelor. Este cazul primulelor *(Primula)*. S-a putut dovedi existența unei perechi de caractere mendeliene care controlează heterostilia din punct de vedere genetic. Indivizii care au stil lung sînt homozigoți „aa“, cei care au stil scurt sînt heterozigoți „aA“ sau homozigoți „AA“. Sterilitatea se datorează prezenței în plantă a unor substanțe inhibitoare care au putut fi identificate și care interzic polenului plantelor aparținînd uneia dintre categorii (stil lung sau stil scurt) să germineze pe stigmatul florilor aparținînd aceleiași categorii.



Polenizarea

1. Autopolenizarea ; 2. Polenizare încrucișată, cu ajutorul vîntului (anemogamie) ; 3. Polenizare încrucișată cu ajutorul insectelor (entomogamie)

Transportul polenului

Transportul polenului poate fi asigurat prin mijloace foarte diferite. Se spune că o plantă este *anemogamă* atunci cînd polenul său este transportat de către vînt. Anemogamia este generală la dimnosperme. Polenul plantelor anemogame prezintă caractere adaptive deosebite : este neted, ușor și emis în cantitate foarte mare. S-a calculat că un singur picior de orez furnizează 75 de milioane de grăunciorare de polen, iar un picior de cînepă, mai mult de 500 de milioane. Pădurile de molizi din sudul şi centrul Suediei produc anual 75.000 de tone de polen în momentul înfloririi, ceea ce reprezintă greutatea a o sută de trenuri de marfă de 750 tone.

Polenurile anemofile pot fi transportate de către vînt la distanţe ce pot atinge mai multe sute de kilometri, dar proporţia de grăuncioare transportate la astfel de distanţe este foarte redusă. Polenizarea prin vînt este o polenizare făcută la întîmplare ; ea nu poate deci să reuşească decît dacă numărul de grăuncioare de polen emis compensează foarte slaba probabilitate de a atinge obiectivul, adică organul femel pe care germinarea va fi posibilă.

Entomogamia

În opoziţie cu anemogamia se situează *entomogamia,* adică polenizarea prin intermediul insectelor. Acest mod de transport prezintă o securitate mult mai mare, ceea ce permite plantei să-şi economisească polenul. În loc să emită milioane de grăuncioare, ea se mulţumeşte cu cîteva mii sau zeci de mii. Dealtfel, se constată în general, dar nu este regulă absolută, că polenul transportat de către insecte este lipicios şi poartă asperităţi care-i facilitează aderenţa la pilozitatea corpului insectelor.

Cu vîntul şi insectele, plantele superioare nu şi-au epuizat mijloacele de transport al polenului lor : anumite plante sînt polenizate selectiv de către păsări colibri, care se hrănesc cu nectar, sau de către lilieci, care fac la fel. Se cunosc, de asemenea, cazuri de polenizare realizată de moluşte. În sfîrşit, apa poate fi vehiculul polenului la anumite plante acvatice.

Dintre toate animalele transportoare de polen, insectele sînt cele mai importante, din toate punctele de vedere. Trebuie totuşi să notăm că cele care trăiesc în flori nu sînt în mod obligatoriu polenizatoare : ele sînt uneori prea mici pentru a fi eficiente, sau comportamentul lor nu este adaptat la transportul polenului. Din această cauză singurele ordine care pot fi considerate ca avînd polenizatori autentici sînt coleopterele, *Apoidea.*

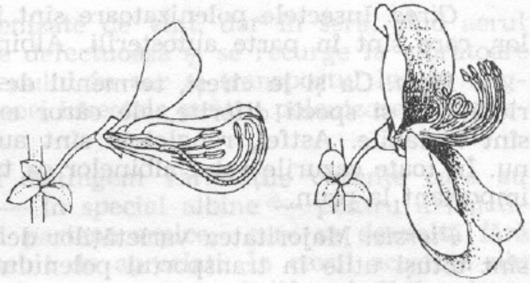
Mecanisme care facilitează polenizarea de către insecte

Faptul că o insectă vizitează o floare pentru a-i recolta nectarul şi polenul nu înseamnă că, automat, ea şi polenizează această floare. Multe plante au mecanisme foarte precise care trebuie să funcţioneze în mod obligatoriu pentru ca polenizarea să fie efectivă. Mecanismul cel mai cunoscut şi care are ca efect favorizarea polenizării încrucişate se întîlneşte la salvia de cîmp. Cînd o insectă, albina sau bondarul, pătrunde în floare pentru a recolta nectar, ea provoacă o basculare a anterelor ; această mişcare antrenează depunerea polenului pe abdomenul insectei. În acest moment, floarea este numai bărbătească ; doar ceva mai tîrziu devine femeiască. Atunci pistilul se curbează şi orice insectă care vine să recolteze nectar depune pe el, în mod obligatoriu, polenul luat recent de pe o floare în stadiul bărbătesc.

La papilionacee există adesea un mecanism destul de asemănător cu cel pe care tocmai l-am descris. Staminele sînt grupate în carenă.

Vizita unei insecte care se așează pe floare pentru a suge nectarul situat la bază provoacă declanșarea mecanismului; staminele sînt proiectate în afara carenei și polenul se răspîndește pe corpul vizitatoarei, care îl va transporta în mod obligatoriu pe pistilul unei alte flori.

Dar și celui mai sofisticat dispozitiv i se poate găsi o hibă. Dacă în loc să se prezinte în poziția normală insecta abordează floarea lateral sau, așa cum fac anumiți bondari, pentru a evita să primească descărcătura de polen, străpung cu mandibulele corola, în dreptul nectariei, sistemul nu funcționează. Nectarul este furat și floarea nu este polenizată. Vom vedea, de exemplu la polenizarea lucernei că problema „declanșării" prezintă o importanță agronomică neașteptată. Se poate spune, în încheierea acestei foarte rapide treceri în revistă a polenizării, că problema este deosebit de complexă. Nu există polenizator universal, și fiecare plantă pune probleme deosebite. Albina domestică permite rezolvarea unora dintre ele, dar nu a tuturor. Din această cauză vom examina acum cîteva cazuri deosebite de polenizare a plantelor cultivate.



Floarea de drobiță înainte și după trecerea unei insecte polenizatoare care a declanșat mecanismul de eliberare a staminelor

Polenizarea cîtorva plante din cultură mare

A intra în detaliul problemelor polenizării pe care le pun cele cîteva zeci de plante din cultura mare care pot fi întîlnite pe solul nostru ar depăși cadrul acestui capitol; singura noastră ambiție este de a arăta cititorului că rolul albinei nu se limitează la fecundarea florilor cîtorva arbori fructiferi și că, reciproc, multe specii din cultura mare nu-și dau produsele fără intervenția albinelor.

Arbori fructiferi

Măr. Există mii de varietăți de meri care provin din munca răbdătoare a selecționerilor, dar numărul celor care sînt cultivate în vederea comercializării fructelor este foarte redus; el este de ordinul unei duzine, celebrul „golden delicios" fiind unul din ele. Fiecare varietate de măr reprezintă o clonă pentru că arborele care se plantează este întotdeauna altoit. Într-o plantație omogenă de meri aparținînd cu toții aceleiași varietăți nu se obțin fructe decît dacă varietatea respectivă este autofertilă. Dacă este autosterilă, trebuie, în mod obligatoriu să se introducă subiecți furnizori de polen dintr-o altă varietate compatibilă cu prima. În afară de aceasta, este indispensabil să se aducă un număr suficient de stupi care să asigure transportul polenului, prin albinele lor lucrătoare. Se socotesc două pînă la patru colonii la hectar. Albinele domestice asigură, în medie, 60 pînă la 95% din efectivele indispensabile de insecte polenizatoare.

Păr. Problemele puse de către polenizarea perilor sînt aproape aceleaşi ca cele privitoare la măr, cu diferenţa că florile de păr sînt puţin atrăgătoare pentru albine şi că înflorirea este foarte timpurie. Nevoile de polenizatori sînt deci mai mari.

Cireş. Insectele polenizatoare sînt indispensabile fructificării cireşilor, care sînt în parte autosterili. Albinele sînt polenizatorii obişnuiţi.

Prun. Ca şi la cireşi, termenul de „prun" înseamnă nu numai varietăţi, ci şi specii diferite, ale căror exigenţe în materie de polenizare sînt variabile. Astfel, renglotele sînt autosterile în timp ce corcoduşele nu. În toate cazurile rolul albinelor ca transportoare de polen este foarte important la prun.

Piersic. Majoritatea varietăţilor de piersic sînt autofertile. Insectele sînt totuşi utile în transportul polenului. Albinele vizitează activ piersicii şi asigură acest transport.

Cais. Caişii sînt în general autofertili, dar beneficiază şi de polenizarea încrucişată realizată de către albine.

Migdal. Migdalul constituie un caz extrem în sensul că toate varietăţile cunoscute fiind autosterile, nu se poate obţine o producţie de migdale decît în livezile mixte, cuprinzînd mai multe varietăţi care înfloresc în aceeaşi perioadă. Înflorirea fiind foarte timpurie, polenizarea de către albine depinde de condiţiile meteorologice din timpul iernii. Pentru a para acest incovenient, ne străduim, în prezent, să selecţionăm varietăţi foarte tîrzii.

Castan. Castanul prezintă particularitatea de a fi, în mod normal, polenizat de către vînt şi de către insecte. Este un arbore considerat ca fiind autosteril. Cercetarea de către albine contribuie la polenizarea lui.

Fructe mici

Căpşun. La căpşuni nu este necesară polenizarea încrucişată, dar vizitele insectelor transportoare de polen permit fructului să se dezvolte armonios : fiecare sămînţă provine din fecundarea unui ovul ; nefecundarea unei mari proporţii de ovule provoacă malformaţii care dăunează comercializării fructelor. Avem deci interesul să favorizăm polenizarea de către albine, dar florile de căpşun nu sînt foarte atrăgătoare.

Zmeur. Zmeurul este foarte atrăgător pentru albine, care îi asigură polenizarea. Aceasta este indispensabilă pentru o producţie normală, cu toate că planta nu este total autosterilă.

Coacăz şi coacăz negru. Aceste plante, deşi autofertile, au nevoie de vizitele insectelor pentru polenizare. Aceasta este asigurată de bondari cel puţin tot atît cît şi de albine.

Afin. În Statele Unite şi în Canada, unde se cultivă la scară mare diverse specii de afini, se acordă o mare importanţă polenizării acestora de către albine.

Plante de grădină

Mazăre. Mazărea este autofecundă și rar vizitată de către albine.

Fasole. Aceeași remarcă. Trebuie totuși să ținem cont de faptul că termenul acoperă diverse specii și un mare număr de varietăți și că, în aceste condiții excepțiile sînt întotdeauna posibile.

Tomate. Tomatele sînt polenizate de vînt, dar în seră, cînd aerul este prea liniștit, polenizarea este defectuoasă și se recurge la vibratoare pentru a ameliora difuzarea polenului în aer și transportul lui pe stigmate. În America sînt folosite uneori insectele pentru polenizarea tomatelor în seră sau în aer liber.

Castravetele. Se cuvine să distingem varietățile curente care au nevoie de insecte polenizatoare — în special albine — pentru a fructifica normal, dar sînt și varietăți partenocarpice, care se dezvoltă fără fecundare și dau castraveți deosebit de apreciați. În cazul acestora din urmă, dacă albinele vizitează florile, apar castraveți diformi, fără valoare comercială. Este un caz, foarte cunoscut acum, în care albinele sînt indezirabile.

Pepene galben. Pepenii galbeni sînt foarte exigenți în materie de polenizare ; într-adevăr, fiecare dintre sîmburii pepeneului galben corespunde fecundării unui ovul ; o bună fecundare presupune deci transportul mai multor sute de grăuncioare de polen. Cultura de pepene galben în adăpost presupune utilizarea unor roiuri foarte puternice.

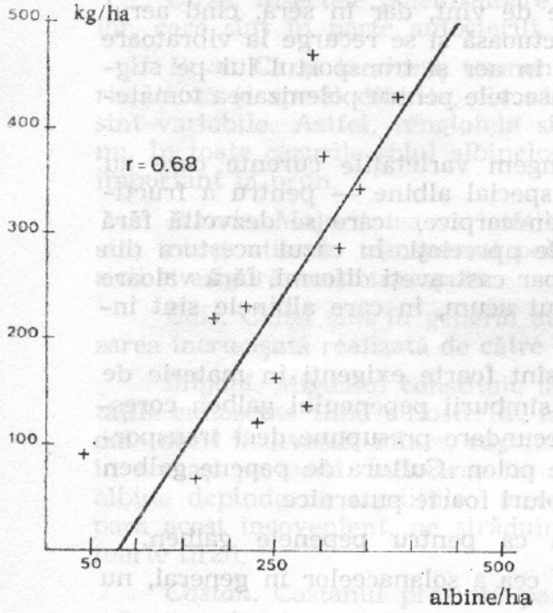
Pepene verde. Aceeași remarcă ca pentru pepenele galben.

Ardei. Polenizarea ardeilor, ca și cea a solanaceelor în general, nu necesită insecte.

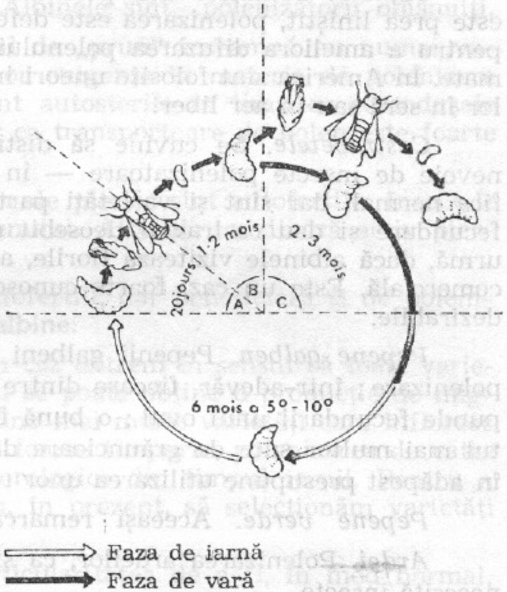
Leguminoase furajere

Lucernă. Dată fiind importanța economică a lucernei ca plantă furajeră, s-au făcut eforturi mari și continuă să se facă, pentru a se atinge randamente mai mari și pentru a favoriza producția de semințe de sămînță. Această producție rămîne nesigură, deoarece depinde nu numai de o bună polenizare, ci și de absența dăunătorilor și de condițiile meteorologice favorabile. Buna polenizare rămîne, desigur, un factor important al producției de sămînță de lucernă. Or, această polenizare nu este efectuată decît de către insecte care fac să funcționeze normal mecanismul declanșării anterelor ; anglo-saxonii dau acestui fenomen numele de *tripping*. Albina domestică, în condițiile obișnuite ale culturii lucernei de sămînță în Franța, nu produce declanșarea florilor decît în $1^0/_0$ din vizite, în timp ce alte *Apoidea*, ca albinele forfecar tip megachile *(Megachile pacifica)* au un randament de aproape $100^0/_0$ și sînt deci excelenți polenizatori ai lucernei. Pentru a face față lipsei de albine domestice, s-a pus la punct creșterea pe cale industrială a megachilelor, care sînt folosite pe scară largă în Statele Unite și în Canada.

Trifoi violet. Albinele asigură în mod eficace polenizarea trifoiului violet cu sămînță, cu condiția ca producția de nectar să fie suficientă pentru a-l face accesibil. Albinele cu trompa lungă (caucaziene, italiene și hibride) sînt mult mai bune polenizatoare decît albinele comune. Bondarii polenizează și ei trifoiul violet, dar *Bombus terrestris*, străpungînd florile pentru a atinge direct nectarul, dăunează polenizării cu atît mai mult cu cît albinele profită de perforații pentru a ajunge și ele mai ușor la nectar. *Bombus hortorum* și *Bombus agrorum* se comportă normal și polenizează bine trifoiul violet.



Acțiunea albinelor solitare sălbatice asupra randamentului lucernei de sămînță în departamentul Tarn *(după Bourdoncle, 1975)*



Ciclul anual al creșterii artificiale a albinelor forfecare pentru polenizarea lucernei. *(după J. N. Tasci, 1979)*
A. Reactivare la 29°C ; B. Zborul primei generații ; C. Zborul celei de-a doua generații sau intrarea în diapauză larvară

Trifoi alb. Acest trifoi este foarte atrăgător pentru albine, care sînt pentru el foarte bune polenizatoare.

Alte leguminoase furajere. Trifoiul incarnat, fînul dulce, ghizdeiul, borceagul sînt plante foarte vizitate de către albine, care le asigură polenizarea în mod satisfăcător.

Oleoginoase și proteaginoase

Necesitățile crescute de proteine pentru alimentația animală și cele de substanțe grase stau la originea dezvoltării culturilor oleaginoase și proteaginoase. Albinele contribuie la polenizarea acestor culturi.

Rapiță. Rapița rămîne cea mai importantă dintre culturile oleaginoase. Este o plantă foarte meliferă deosebit de atrăgătoare pentru albine.

Varietățile cultivate la ora actuală în Franța sînt preponderent autofecunde și fructificarea lor nu depinde de insecte. Totuși, se pare că vizitele active ale culegătoarelor accelerează pe de o parte înflorirea, favorizînd transportul polenului și, pe de altă parte, antrenează o creștere a randamentului a cărei origine nu este clarificată. Cu varietăți vechi, foarte heterogene din punct de vedere genetic, se putea constata o creștere importantă a randamentului ca urmare a cercetării de către albine.

Napi sau navete. Vizitele albinelor la florile de napi aduc o creștere importantă a randamentului.

Floarea-soarelui. Albinele sînt excelenți agenți de polenizare ai florii-soarelui. Un deficit de insecte polenizatoare se traduce la această plantă, prin producția de coji fără miez. Florile de floarea-soarelui sînt atrăgătoare și pentru bondari.

Bob. Culturile de bob sînt vizitate de către albine destul de neregulat. Atunci cînd ele vizitează florile în mod normal, adică fără să utilizeze perforările făcute de către bondari și fără să se mulțumească cu producția nectariilor extraflorale, ele asigură polenizarea mărind randamentul de boabe.

Soia. Soia este considerată ca autofertilă. Deși este uneori vizitată de către albine, ne lipsesc date precise cu privire la rolul albinelor și al altor insecte în producerea semințelor.

Cereale. Cerealele autogame (grîu, orz, ovăz) sînt cleistogame. Cerealele cu fecundare încrucișată (porumb, secară) sînt polenizate de către vînt și nu au nevoie de vizitele insectelor pentru a fructifica normal. Trebuie totuși să acordăm un loc aparte pentru hrișcă, cereală secundară care nu este o graminee și care este foarte vizitată de către albine. Nevoile ei de polenizatori sînt mari de vreme ce se conideră necesare patru sau cinci colonii de albine la hectar, cel puțin.

Vița de vie. Poate să pară ciudat că plasăm vița de vie printre plantele susceptibile a beneficia de polenizarea făcută de către insecte. Florile sale nu sînt vizitate de către albine decît în condiții destul de deosebite. Plantarea butașului, condițiile de climă, joacă desigur un rol preponderent. Lucrările străine cu privire la influența insectelor polenizatoare asupra producției de struguri ar trebui să stimuleze noi cercetări.

Culturi industriale. Cînd este vorba despre cartofi, despre sfeclă, despre in, despre cînepă, despre tutun sau hamei, nu se pune, problema polenizării sau nu privește albinele. Doar pentru in, găsim în literatură indicația unei creșteri a randamentului de semințe sub influența vizitelor albinelor.

Semințe de sămînță. Cultivatorii de seminceri sînt întotdeauna foarte atenți la problemele polenizării. Ei trebuie, într-adevăr, să se străduiască să obțină cele mai bune randamente posbile și, în plus, să evite cu grijă hibridările nedorite. În alte cazuri, dimpotrivă, ei trebuie să-și organizeze culturile în așa fel încît să obțină combinațiile hibride dorite.

BIOLOGIA FLORALĂ ŞI POLENIZAREA CULTURILOR (După J.-N. Tasei, 1976)

				Atractivitatea florilor			Polenizarea asigurată mai ales de către : (3)		
	Autofertilitate	Autopolenizare spontană	Alogamie în cîmp	Albină domestică	Bondari	Albină solitară	Albină domestică	Bondari	Albine solitare
				PAPILIONACEE					
Linte	F	F	—	?	?	?			
Fasole	F	F	— (1—10%)	?	?	?			
Mazăre	F	F	?	?	F	?			
Borceag (v. sativa)	F	F	?	F	F	antophoride andrene			
Soia	F	F	— la F (0—35%)	O la F	?	?			
Bob şi Fasolică	F	O la F (după origine)	F (30%)	F	F	antophoride	++	++	— la +
Lucernă	—		F	— la F	— la F	antophoride halictide melittide megachilide	—	+	+++
Trifoi alb	O		100%	F	F	idem lucernă	+++	+	+
Trifoi roşu (2n) diploid	O		100%		F	idem lucernă	+++	+	—
Trifoi roşu (4n) tetraploid	O		100%		F	idem lucernă	O	+++	—
				ROZACEE					
Prun de Ente	F	?		—	F	halictidae andrenidae megachilidae	(+++)	(+)	(—)
Vişin	F	?		F	F	megachilidae	(+++)	(+)	(—)
Piersic	F	— la F (după varietăţi)	F	F	F	megachilidae	+++	+	—

Cais	F	— la F (după varietăţi)		—	F	megachilidae	— — —	+	—
Zmeur	F	O	F	F	F	?	+++	+	—
Căpşun	cîteva varietăţi	O (la var. autofertile)		—	—	halictidae	—	—	++
Măr (1)	O			F	F	andrenidae megachilidae	+++	+	—
Păr (2)	O		încrucişare cu a 2-a var. de polen compatibil	—	F	andrenidae megachilidae	— la +	— la +	—
Cireş	O			F	F	megachilidae	+++	+	—
Prun Renglot	O			F	F	megachilidae	+++	+	—
Migdal	O			—	F	megachilidae	+++	— la +	—
ALTE FAMILII : COMPOZEE, CRUCIFERE, UMBELIFERE, LILIACEE, GROSULARIACEE									
Floarea soarelui	F	O	?	F	—	—	+++	++	—
Floarea soarelui în producţie de hibrizi	descendenţă masculină sterilă			variabil după descendenţă	F	—	++	+++	—
Lăptuci	F	F	—	—	—	halictidae			
Rapiţă	F	F	?	1—11% F	F	andrenidae megachilidae			
Muştar alb	O		100%	—	?	?	+++	?	
Napi	O		100%	F	?	?	+++	?	
Ridiche	O		100%	—	?	?	+++		
Morcov	F	O	F	—	?	andrenidae halictidae collectidae			
Ceapă	F	—	F	F	—	+	+++	—	
Coacăz	F	O	— la F	— la F după var.	F	?		+++	

? necunoscut ; O nulă ; — slabă ; F puternică ; *, **, *** contribuţia la polenizare.
1. Excepţii în funcţie de varietate şi climă. 2. Cîteva varietăţi partenocarpice. 3. Este vorba despre o estimare destul de aparoximativă, reprezentînd cazurile curente. (Căsuţele goale : producţie asigurată fără insecte polenizatoare, prin autofecundare).

Pentru producerea de seminţe de morcov trebuie să se realizeze simultan densitatea suficientă de albine sau alte insecte polenizatoare şi evitarea hibridării cu morcovii sălbatici, buruiană foarte răspîndită. Aceeaşi problemă se regăseşte cu aspecte puţin diferite, în producerea de seminţe de varză, de ceapă, de praz, cicoare, de lăptucă, de anghinare şi de foarte numeroase plante ornamentale. Producerea în adăpost, cu utilizarea roilor de albine, rămîne cea mai bună garanţie a purităţii seminţelor, dar ea nu poate fi aplicată întotdeauna cu uşurinţă.

Culturi tropicale. Ar fi nedrept să trecem sub tăcere rolul jucat de către albine în polenizarea numeroaselor plante tropicale cultivate. Să cităm bumbacul, citricele, cafeaua, avocado etc.

Capitolul III

APICULTURA

APICULTURA ŞI APICULTORII

Se uită uneori că apicultura este înainte de toate o ramură a agriculturii. Căci albinele se cresc pentru produsele lor de interes economic. Apicultorul este un crescător, un „baci de albine", după o expresie consacrată. Şi el este sclav al stupilor săi tot astfel, cum este baciul pentru oile sale, chiar dacă nu este nevoit să se îngrijească zilnic, ca acesta, de hrana lor. Multe deziluzii se datoresc ignorării acestor realităţi. Apicultura nu este nici o modalitate de a face avere, nici o stare idilică, sursă de bucurii fără compensaţie. Este o meserie dură, care cere multe calităţi fizice şi morale.

Lumea apicolă este foarte eterogenă. Printre cei o sută de mii de proprietari de stupi care trăiesc în Franţa există reprezentanţi ai tuturor categoriilor sociale. Cei care posedă şi exploatează mai puţin de douăzeci-treizeci de stupi — şi sînt foarte numeroşi — nu aşteaptă, în general, de la apicultură decît o distracţie plăcută sau o mică completare a veniturilor lor, în anii mai buni. Pentru ei, apicultura nu constituie o meserie, chiar dacă cunoştinţele lor teoretice şi practice îi fac excelenţi practicieni. Dar pentru aceia care vor să trăiască de pe urma ei, sau cel puţin să-şi creeze o parte importantă din mijloacele de existenţă, apicultura este realmente o profesie agricolă cu toate obligaţiile şi neajunsurile pe care le comportă aceasta.

Amator, semi-profesionist sau profesionist, cum devii apicultor?

Amatorul

Cercetînd motivaţiile apicultorilor, totdeauna se găseşte la origine un element pasional. Viaţa albinelor exercită asupra celui care le observă o adevărată fascinaţie, o dorinţă de a înţelege şi de a acţiona. Primul contact este o lectură, dar de cele mai multe ori este sfatul unui apicultor, al cărui entuziasm se comunică celor care-l ascultă şi-l privesc muncind, cu un sentiment de profundă admiraţie. Urmează dorinţa de a avea un stup, pe urmă mai mulţi, pe urmă o stupină. Dorinţă ce se va realiza sau nu, în funcţie de împrejurări. Se cunosc apicultori „în cameră" care ştiu totul despre albine, dar în viaţa lor nu au fost în stare să aibă un stup. Alții învață singuri și ajung să inventeze un nou stup. Căci pasiunea pentru apicultură nu apare fără un oarecare gust pentru cercetare și inovație.

Pentru a deveni apicultor este nevoie de unele mijloace materiale. Trebuie să fii proprietarul sau locatarul unui mic teren corespunzător condițiilor legale pentru a instala stupi. Este nevoie, de asemenea, de un spațiu pentru lucru și pentru magazie. Trebuie să dispui de oarecare libertate, căci albinele reclamă îngrijire asiduă și intervenții la momentul oportun. De aceea sînt mai mulți apicultori amatori în rîndul liber-profesioniștilor, al profesorilor și al meseriașilor decît în rîndul muncitorilor sau al funcționarilor, limitați de orarul riguros de muncă. Crearea unei mici stupine familiale este deci, la o primă analiză, satisfacerea unei pasiuni înăscute, înlesnită de condiții materiale favorabile. Viața cotidiană, cu tracasările sale, te face să cauți o modalitate de evadare și izolare. A-ți regăsi mica stupină, a repara într-un mic atelier, a citi în timpul iernii reviste de apicultură și lucrări de specialitate, a nota zi de zi greutatea unui stup, a încerca noi metode, toate acestea fac parte dintr-un amatorism tradițional și care se manifestă în același fel oricare ar fi obiectul pasiunii. Mai trebuie adăugate la aceasta satisfacția recoltei de miere, bucuria familiei și a prietenilor și mulțumirea la vînzarea surplusului, ceea ce-i permite apicultorului să acopere în parte cheltuielile făcute. Nu toate pasiunile de amatori au acest avantaj.

Semi-profesionistul

Amatorismul are limitele sale. O vatră de stupină suportă greu mai mult de treizeci de colonii, patruzeci maximum în zonele foarte favorabile. Dincolo de această cifră se constată o scădere a randamentului ; coloniile se stînjenesc, manipularea devine dificilă și lucrul mai greu. Timpul necesar îngrijirii stupilor poate și el să devină un factor limitant. Spațiul pentru depozitarea utilajelor necesare pentru extracția și ambalarea mierii, demersurile pentru a vinde mierea în cele mai bune condiții, toate acestea încep să pună probleme serioase din momentul cînd se ajunge la treizeci de stupi. Într-un an bun trebuie vîndute 600—800 kg de miere ; care trebuie să fi fost extrasă și condiționată — ceea ce este o joacă dacă dispui de unelte de profesionist și de spațiu adecvat dar, cu mijloacele rudimentare ale stupinei familiale totul devine muncă grea.

Trecerea la stadiul de semi-profesionism cere deja un studiu de rentabilitate. De fapt, rentabilitatea apiculturii trece prin paliere succesive. Ea este maximă pentru o stupină situată aproape de casă, cu o mînă de lucru exclusiv familială și cu vînzarea produselor către o clientelă locală. În aceste condiții ideale, cheltuiellie de exploatare sînt minime ; totul poate fi amortizat în cîțiva ani de producție.

Odată ce vatra devine insuficientă se atinge un prim palier. Un al doilea amplasament implică cheltuieli de transport ; este necesar un vehicul echipat pentru apicultură. Inventarul de exploatare se complică, căci el trebuie să fie mai eficace ; timpul petrecut la stupină trebuie să rămînă în limite acceptabile, căci semi-profesionistul își împarte activitățile, timpul lui este prețios.

Este greu să fixăm palierele de rentabilitate în mod uniform, pentru toate regiunile şi pentru toate situaţiile personale. Obligat să facă pastoral de condiţiile locale, semi-profesionistul trebuie să ţină însă cont de ele, pentru a calcula dimensiunea optimă a şeptelului pe care să-l întreţină. Acest ideal ar putea depinde, de exemplu, de capacităţile sale de transport sau de timpul pe care-l poate consacra apiculturii. În tot cazul, se poate considera că trecerea amatorului la semi-profesionism necesită o schimbare a scării şi că o bună rentabilitate nu se poate obţine decît cu un şeptel suficient şi un echipament care să permită economisirea orelor de lucru. Cifra optimă va putea să se situeze în jurul a o sută de stupi, dar cu o bună organizare a muncii s-ar putea ajunge la două sau trei sute, fără ca numărul orelor de lucru să devină excesiv. De fapt, semi-profesionistul nu poate atinge o bună rentabilitate decît adoptînd aceleaşi metode ca şi profesionistul.

Profesionistul

Stadiul de profesionism este atins în momentul cînd munca depusă într-un an însumează între două mii şi două mii patru sute de ore. Repartiţia pe lunile anului fiind inegală, trebuie admis că apicultorul profesionist are nevoie de mînă de lucru ocazională.

Exploatarea profesionistă care să asigure unei familii ce trăieşte la ţară mijloacele de trai normale, nu poate să fie mai mică de şase sute de stupi. Dar şi în acest caz este foarte dificil a fixa norme valabile pentru toţi şi peste tot. Studiile economice care au putut fi realizate pe un anumit număr de exploatări au arătat că factorul personal are o mare importanţă. Condiţiile nu sînt deloc aceleaşi, mai ales că fiecare are concepţia sa în privinţa comercializării produselor sale. Producătorul nu va obţine rentabilitatea stupinei sale decît prin creşterea şeptelului şi prin raţionalizarea muncii. Cel care preferă să-şi îndrepte eforturile către comercializare, va trebui să-şi diversifice produsele şi să le valorifice printr-o prezentare mai atractivă.

Astfel trecerea de la amatorism la semi-profesionism şi profesionism nu este un lucru simplu : trebuie să decurgă progresiv şi prudent. Avem puţine exemple de exploatări apicole importante, care au fost create direct, pornind de la un capital investit în cumpărarea de stupi. Dezvoltarea unei exploatări nu poate fi decît progresivă, pentru că şi formarea profesională a apicultorului nu se face decît progresiv. Îngrijirea a cîteva sute de stupi nu este uşoară, este plină de responsabilităţi. În vremea noastră nu se poate vorbi despre improvizarea apicultorului profesionist. Desigur, meseria de apicultor a devenit din ce în ce mai transparentă ; pretinsele „secrete" deţinute de vechii apicultori nu mai sînt secrete, de multă vreme. În schimb, necesităţile vieţii moderne fac ca apicultorul profesionist să fie un om instruit, care ştie să se informeze şi să analizeze informaţia care i-a fost oferită. El ştie, de asemenea, să calculeze, şi cunoaşte atît legile cît şi subtilităţile sistemului bancar. Acesta este adevăratul agricultor.

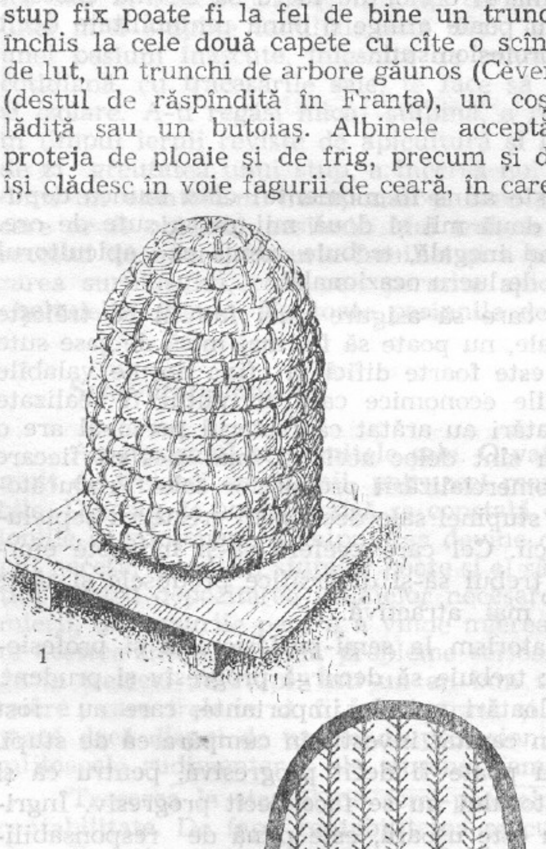
STUPUL

Diferite tipuri de stupi

Se disting, tradițional, două mari categorii de stupi : stupi „ficși“ și stupii cu rame mobile.

Stupii ficși

Se poate califica drept stup fix un obiect gol, cu o capacitate de 35—45 l și care nu are decît o deschidere pentru trecerea albinelor. Un stup fix poate fi la fel de bine un trunchi de plută așezat orizontal și închis la cele două capete cu cîte o scîndură (Africa de Nord), un vas de lut, un trunchi de arbore găunos (Cèvennes), o coșniță de paie împletite (destul de răspîndită în Franța), un coș de piață (paner), un cufăr, o lădiță sau un butoiaș. Albinele acceptă orice adăposturi care le pot proteja de ploaie și de frig, precum și de dușmanii naturali. În acestea își clădesc în voie fagurii de ceară, în care își organizează cuibul de puiet, proviziile de miere.



Stupul fix tradițional (1). Secțiune schematică (2)

Stupii ficși sînt pe cale de dispariție, aproape peste tot în Franța. Ei sînt mărturia unei apiculturi țărănești care a fost foarte productivă timp de secole, beneficiind de o floră spontană mult mai bogată decît cea pe care o cunoaștem acum : policultura, creșterea animalelor, abundența plantelor sălbatice în culturi, toate contribuiau la diversificarea aprovizionării albinelor pe tot parcursul anului. Ele puteau prospera fără tehnici apicole complicate și aproape fără intervenția omului. Acele timpuri s-au dus. Apicultura ficsistă se mai întîlnește în țările în curs de dezvoltare, dar pentru cît timp încă ?

Stupii cu rame mobile

Stupii cu rame mobile au fost inventați în secolul trecut. Principiul lor este simplu : în loc de a lăsa albinele să-și construiască după placul lor fagurii, li se impun rame mobile, ceea ce permite demontarea în întregime a unui stup pentru a-l verifica și pentru a interveni în viața lui privată dacă se poate spune astfel.

Concepția stupului cu rame mobile se opune categoric celei a stupului cu faguri ficși. De-o parte este libertatea albinelor, de cealaltă, aservirea lor față de apicultor. De aceea este greu de înțeles că anumiți apicultori folosesc încă stupii cu rame mobile ca pe niște stupi ficși. Asemenea atitudine este ilogică și inutil costisitoare.

Stupul cu rame mobile trebuie să fie ușor de manevrat de apicultor, să-i aducă un maximum de servicii și cu care albinele să se acomodeze. Bineînțeles, că el trebuie să convină albinelor — dacă nu, nu va fi un stup bun.

Tema stupului cu rame mobile permite infinite variații. Schimbați numărul ramelor, forma și dimensiunile lor și veți obține un număr absolut astronomic de combinații posibile. Putem să ne întrebăm dacă această abundență corespunde unei necesități sau dacă nu este eventual posibil să ne punem de acord cu privire la niște modele convenabile tuturor.

Se poate parafraza un proverb celebru spunînd că nu există stup prost, ci numai apicultori nepricepuți ; nu este mai puțin adevărat că, în funcție de regiunile climatice, un anumit tip de ramă sau de stup prezintă avantaje sau incoveniente pentru albine și pentru apicultor. Ar fi bine să ne limităm la un număr mic de modele de rame, standardizate la mai puțin de 1 mm, astfel încît să permită fabricarea în serii foarte mari, precum și schimburile, dar să păstrăm o anumită marjă de manevrare în ceea ce privește numărul ramelor din stup.

Dealtfel, industrializarea fabricării stupilor duce progresiv la uniformizare. Cataloagele marilor fabricanți de material apicol nu mai menționează decît trei sau patru modele, foarte simplificate. Practic, s-a înțeles că multe din „îmbunătățirile“ aduse stupilor de către spirite inventive nu au fost confirmate de practică. Concepțiile în materie de stupi cu rame evoluează mai degrabă către simplificare și eliminare a tot ceea ce costă prea mult, fără a aduce avantaje substanțiale. În ceea ce privește albinele, se poate afirma că ele se adaptează foarte bine la materialul standard și că nu-l deosebesc de cel studiat special pentru „confortul“ lor.

În acest spirit vom aborda descrierea sumară a unui model de stup, cel mai răspîndit, nemenționîndu-le pe celelalte decît pentru a arăta diferențele pe care le prezintă în raport cu modelul cel mai obișnuit.

Stupul Dadant

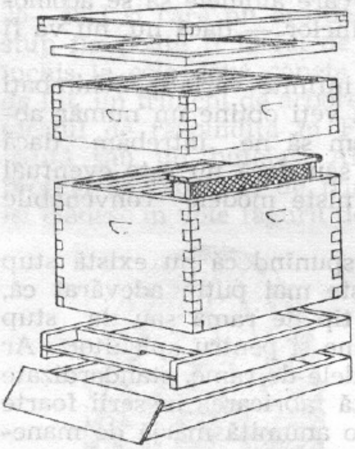
Stupul Dadant poartă numele inventatorului său, un american de origine franceză (1817—1902). Acest stup folosește o ramă ale cărei dimensiuni interioare sînt 27×42 cm. Există stupi Dadant cu zece sau douăsprezece rame, ca și stupi de trei și cinci rame. Pentru nevoile apiculturii pastorale s-a simplificat stupul Dadant în așa fel, încît toate elementele să poată fi ușor încărcate într-un vehicul fără a pierde spațiu. Acoperișurile „stil cabană“, totdeauna prezente la apicultorii amatori care nu fac transhumanță, au dispărut din toate exploatările care deplasează frecvent stupii, căci la transport ele nu prezintă decît inconveniente.

Stupul Dadant, tip „pastoral" se compune din următoarele elemente suprapuse :

— o planșetă care constituie fundul stupului și cuprinde un urdiniș ; întorcînd planșeta se reduce înălțimea urdinișului, ceea ce este util în perioada de iarnă ; planșeta poate avea o mică deschidere acoperită cu plasă de sîrmă de 15×15 cm, care asigură aerisirea stupului în timpul transportului ;

— un corp de stup putînd conține zece rame la distanțe de 37 mm centru la centru ; această spațiere este cea care permite albinelor să construiască fără să facă faguri paraziți ; ea trebuie neapărat respectată cu strictețe în zona unde se găsește puietul ; nu însă și în magazine ;

— unul sau mai multe etaje care sînt magazinele de miere folosite de apicultor pentru a mări stupul pe timpul sezonului ; în magazinele de stup Dadant pe zece rame nu se pun în general decît opt-nouă rame ; această spațiere, mai mare decît în corpul de bază permite construcții mai adînci care, într-o oarecare măsură, împiedică ponta mătcii, pontă nedorită în acest loc ; dealtfel, fagurii de magazin foarte groși sînt mai ușor de descăpăcit ;



Stupul Dadant și elementele sale componente

— un podișor, ansamblu de scînduri împreunate prin încadrarea într-o ramă unică ; podișorul închide stupul la partea superioară ; el are o gaură în partea centrală prin care se stabilește contactul cu un hrănitor cu sirop de zahăr ;

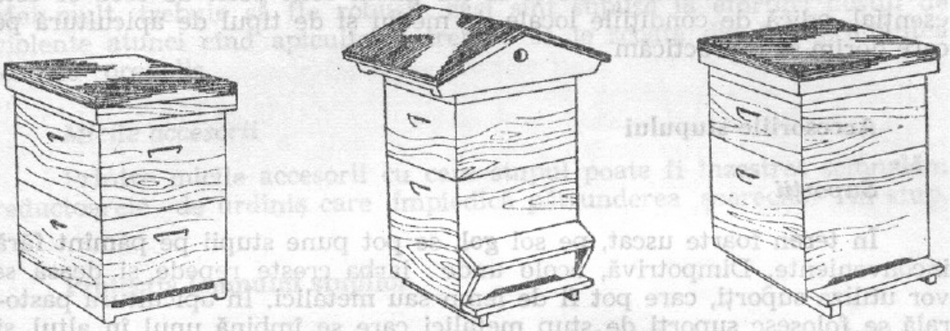
— un capac, de formă plată, care acoperă stupul cuprinzîndu-l pe înălțime pe cîțiva centimetri ; el este acoperit cu tablă galvanizată sau de aluminiu.

Ramele au umerașe cu ajutorul cărora sînt suspendate în interiorul corpului de stup. Ele se sprijină de fiecare latură pe o parte metalică care poate fi netedă sau în formă de rastel. Rastelul are rostul de a menține distanța standard între rame. Suportul neted nu asigură această distanță, care rezultă însă din însăși forma ramelor (rame Hoffman) ; distanța standard este astfel obținută prin strîngerea ramelor una lîngă alta. Există și sisteme de sprijinire a ramelor cu ajutorul unor cuie bătute acolo unde se găsește în mod normal umerașul, suprimat.

Trecerea de la un sistem de suspendare a ramelor la altul împiedică interschimbarea, tot atît de mult ca și diferențele de dimensiuni. De aceea, într-o fermă/stupină este foarte important să se stabilească odată pentru totdeauna un mod de suspendare și acesta să nu mai fie schimbat. Fiecare prezintă avantaje și dezavantaje. Diferitele soluții propuse sînt toate motivate de grija de a lăsa ramele cît mai mobile în ciuda propolizării de către albine. Este cert însă că propolisul ajunge totdeauna să lipească între ele exact ramele pe care apicultorul le-ar dori perfect mobile. În magazine, spațierea Hoffman are inconvenientul că incomodează descăpăcirea.

Alți stupi cu rame

Stupul Langstroth, după numele inventatorului său, americanul Lorenzo Lorraine Langstroth (1810—1895), considerat ca părintele apiculturii americane, este tot un stup standard. Rama sa de dimensiuni 20 × 43 cm, este joasă. El nu are magazine, ci numai elemente standard care sînt fie cuib de puiet, fie magazin. În rest stupul Langstroth nu se deosebește esențial de stupul Dadant. Cei doi stupi sînt practic verticali în varianta de zece rame, lungimea ramelor fiind aproape aceeași.



Stupul Dadant. Stupul Voirnot. Stupul Langstroth

Atracția stupului Langstroth constă în uniformitatea ramelor care permit numeroase manevrări, imposibile într-un stup cu magazin.

Stupul Voirnot, după numele inventatorului, abatele Voirnot (1844—1900), un francez, este un stup cubic a cărui ramă măsoară în interior 33 × 33 cm. Are zece rame și magazine — model înalt și model jos (16,5 și respectiv 13,5 cm).

Alegerea unui model de stup

Alegerea unui model de stup este condiționată de felul de apicultură pe care dorește fiecare să-l practice și de clima regiunii unde urmează a fi instalat.

În aplictura de amator, fără transhumanță, fără un interes deosebit pentru manipulările albinelor, se alege un stup mare lucrat îngrijit. Un Dadant de douăsprezece rame sau un Voirnot este foarte bun pentru regiuni cu iarnă nu prea blîndă sau cu primăvară tîrzie. În regiunile de munte, acești stupi au avantajul că se pot lăsa cu rezerve mari de hrană. Dar rama Voirnot, reține o cantitate importantă de miere în partea de sus, acolo unde se formează ghemul de iernare.

Pentru apicultura pastorală, stupul Dadant de zece rame și stupul Langstroth au ca avantaje greutatea redusă și simplitatea mînuirii. Ei sînt buni în regiunile fără mari probleme de iernare. Cer mai multă supraveghere decît stupii mari, căci au rezerve mai mici pentru iarnă. Corpul de stup Dadant şi corpul Voirnot permit mătcii să-şi etaleze normal puietul. Dimpotrivă, în stupul Langstroth, o matcă bună îşi depune ponta pe două corpuri, avînd inconvenientul unei rupturi între cele două.

În rezumat, se poate spune că alegerea unui stup trebuie bine gîndită. Alegerea trebuie făcută bine, căci cumpărarea de stupi este o investiţie destul de mare, cu bătaie în viitor. Este greu să te debarasezi de un material pe care doreşti să-l înlocuieşti, iar cumpărarea de ocazie nu este prea interesantă în apicultură. Interesul este deci să vedem în perspectivă, să ne informăm bine şi să nu ţinem cont decît de ceea ce este esenţial, adică de condiţiile locale de mediu şi de tipul de apicultură pe care dorim să o practicăm.

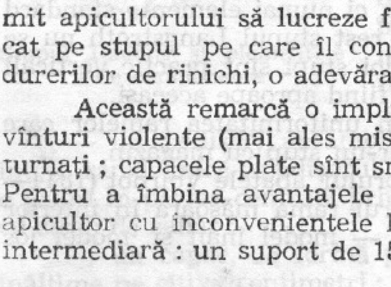
Accesoriile stupului

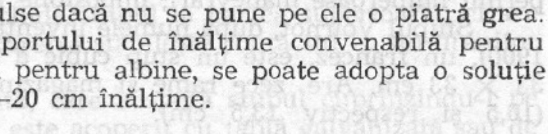
Suporţii

În teren foarte uscat, pe sol gol, se pot pune stupii pe pămînt fără inconveniente. Dimpotrivă, acolo unde iarba creşte repede şi deasă se vor utiliza suporţi, care pot fi de lemn sau metalici. În apicultura pastorală se folosesc suporţi de stup metalici care se îmbină unul în altul şi nu ocupă prea mult loc în vehicul.

Cînd sînt destul de înalţi suporţii prezintă marele avantaj că permit apicultorului să lucreze fără să se aplece. Poziţia apicultorului aplecat pe stupul pe care îl controlează, foarte obositoare, stă la originea durerilor de rinichi, o adevărată boală profesională.

Această remarcă o implică pe următoarea : în regiunile unde suflă vînturi violente (mai ales mistralul), stupii pe suport înalt sînt uşor răsturnaţi ; capacele plate sînt smulse dacă nu se pune pe ele o piatră grea. Pentru a îmbina avantajele suportului de înălţime convenabilă pentru apicultor cu inconvenientele lui pentru albine, se poate adopta o soluţie intermediară : un suport de 15—20 cm înălţime.


Hrănitor în podişor.


Principiul hrănitorului în podişor

Hrănitorul

Hrănitorul este un accesoriu practic indispensabil al stupului cu rame. Trebuie să fie de capacitate mare, etanş şi albinele să aibă uşor acces la el. Hrănitorul din lemn parafinat de 5 l, care poate înlocui podișorul, este din ce în ce mai folosit pentru administrările masive de sirop de zahăr. Există, de asemenea, hrănitoare de formă joasă, metalice sau din material plastic, care se pun într-un magazin gol.

Gratia separatoare

Gratia separatoare este un dispozitiv care se plasează între corpul stupului și magazin sau între două corpuri de stup pentru a interzice trecerea mătcii, dar nu și a lucrătoarelor. Gratiile separatoare trebuie să răspundă la două cerințe esențiale : să fie perfect regulate, condiție pentru a fi eficace ; să fie netede pentru a nu răni lucrătoarele la traversare. Mai mult, trebuie să fie robuste căci sînt supuse la eforturi destul de violente atunci cînd apicultorul trebuie să le scoată din îmbrăcămintea lor de propolis.

Micile accesorii

Printre micile accesorii cu care stupul poate fi înzestrat semnalăm reductoarele de urdiniș care împiedică pătrunderea șoarecilor în stup.

Protecția lemnului stupilor

Lăsînd la o parte stupii din material plastic, care nu au încă vechime, toți stupii sînt construiți din lemn. Se preferă bradul, pinul din Landes și în general, lemnul de esență moale dar care permite prelucrări de precizie. Se utilizează numai lemn fără noduri și fără rășină. Pentru rame se alege cîteodată plopul, dar numai din motive economice. Esențele tari nu intră în discuție pentru că sînt fragile și se deformează.

Expuși în permanență intemperiilor, stupii nu trebuie să fie lăsați afară fără protecție bună. Se poate folosi vopseaua, carbonilul sau cerurile microcristaline. Trebuie alese vopsele de foarte bună calitate și, mai ales, vopsele cu pigment de aluminiu, care rezistă bine afară. Vopselele glicero-ftalice dau cele mai bune rezultate, și, de asemeni, impregnarea la cald cu ceruri microcristaline. Carbonilul protejează lemnul contra paraziților dar nu constituie un mijloc de prevenire a deformărilor provenite în urma alternanțelor de uscăciune și umiditate.

Pregătirea ramelor

Cînd cumpărăm un stup gol, el este adeseori livrat cu rame din elemente detașabile sau cu rame goale în care trebuie montați fagurii artificiali. Asamblarea ramelor din piese detașabile nu pune probleme ; se folosesc cuie. Montarea fagurilor este, din contră, o operație delicată care cere multă grijă. De felul cum se pune fagurele va depinde regularitatea construcției de către albine și soliditatea ramei.

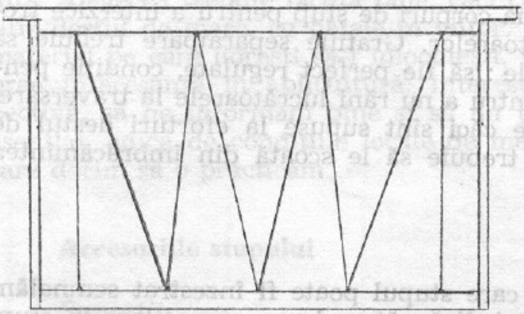
Principiile sînt simple. Pentru a da ramei suficienta rigiditate trebuie întărită cu sîrmă de fier cositorită, de 0,5 mm diametru. Foaia de fagure se prinde bine de armătură prin încălzire punctată. Ceara se topește timp de cîteva secunde ; se solidifică din nou, îmbrăcînd sîrma. Încălzirea este obținută foarte simplu, făcînd să treacă prin sîrmă un curent electric de voltaj redus. Altădată, se folosea, la cald, un pinten cu rozetă cu care se urmărea traseul sîrmei.

Munca de fixare a fagurelui fiind atît de plictisitoare, cît și delicată s-au imaginat o mulțime de soluții pentru a o simplifica și pentru a îmbunătăți ținuta fagurilor artificiali. S-au studiat, de asemeni, și cele mai bune metode pentru însîrmarea ramei. O dispunere în V-uri succesive constituie o soluție ușoară, dar nu perfectă, căci duce la deformări ale fagurelui.

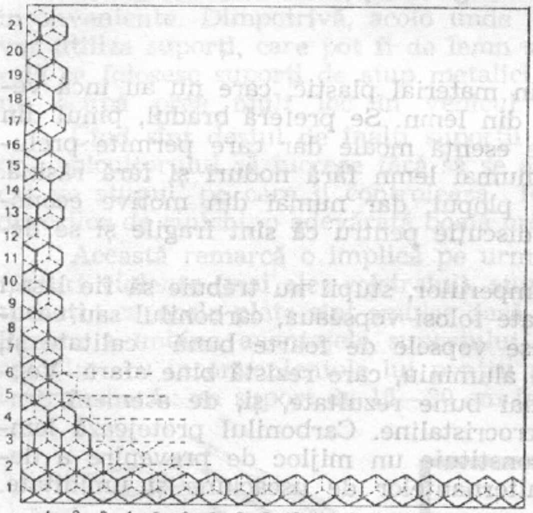
Există și faguri artificiali armați, la care nu mai este nevoie de munca de întindere a firului de sîrmă, precum și rame din material plastic turnat, formate din două părți simetrice care se îmbină ; fagurele armat este prins între cele două jumătăți ; munca este astfel simplificată la extrem.

Să semnalăm și numeroasele încercări de înlocuire integrală a construcțiilor albinelor, cu faguri turnați din material plastic. Încă lipsește experiența necesară pentru a lua o hotărîre definitivă asupra acestei soluții care este a priori foarte atrăgătoare.

Fagurele artificial este comercializat în foi tăiate după formatul tipurilor de rame obișnuite : Dadant, Langstroth, Voirnot. Bineînțeles, producătorul poate tăia ceara la cerere în foi de format diferit.



Ramă și sîrmă fixată în V succesiv



Calculul numărului de celule pe decimetru pătrat al unei foi de fagure artificial aici : 18,5×21,5×2=795,5

Pe formatul ramei Dadant (26×41 cm cam 1 cm mai puțin față de dimensiunea interioară a ramei), 1 kg de ceară artificială furnizează zece foi. De la un producător la altul, numărul celulelor pe dm^2 poate varia ușor. În medie, este de aproape opt sute. Pentru a ști cu precizie acest număr se măsoară atent lungimea a zece celule ; sau se pot număra celulele pe lungime de zece cm pe înălțimea și pe lungimea fagurelui. (Nu trebuie uitat că cifrele indicate țin cont de ambele fețe ale fagurelui).

STUPINA

Alegerea unei vetre

Alegerea unei vetre este o decizie foarte importantă. De ea depinde viitorul. Sînt vetre bune și vetre fără valoare. Din păcate, adesea experiența este singura care permite această apreciere, căci reguli definitive după care să știi dinainte ce surprize poate oferi o vatră nu există. Valoarea unei stupine depinde de multe ori de alegerea judicioasă a vetrelor. Trebuie să știi să le părăsești pe cele defavorabile albinelor, căci există puține șanse ca ele să devină bune vreodată.

În alegerea unei vetre bune trebuie ținut cont de doi factori : floră și microclimat. Flora poate fi cunoscută printr-un examen rapid al terenului pe o rază de 1000—1500 m. Resursele melifere cele mai apropiate au o mare importanță căci ele sînt folosibile pe timp mai puțin favorabil, în timp ce cele mai îndepărtate sînt vizitate doar pe timp foarte bun și în condiții puțin economicoase pentru albine, care își pierd timpul făcînd acest drum.

Este bine ca în timpul prospectării unei regiuni pentru vatră, să ne ajutăm de hărți de teren și, dacă există, de hărți ale vegetației. Ele oferă informații foarte interesante cui știe să le interpreteze ; nu au fost făcute special pentru apicultură, dar asta nu înseamnă că trebuie neglijate.

În privința factorilor microclimatici, aceștia trebuie apreciați în funcție de clima generală a regiunii. Orientarea, adăpostul, panta, însorirea trebuie privite cu alt ochi la altitudine sau la nivelul mării, în vest sau în sud. Alegerea va încerca totdeauna să compenseze excesele climatului local : în regiunile reci și umede se vor căuta vetre uscate și însorite, expuse avantajos ; dacă amenință călduri excesive, raționamentul va fi invers. La modul foarte general ne vom aminti că și curenții de aer sînt nocivi, ca și excesul de umiditate. În cazul unor posibile călduri mari vara, este bine ca stupii să fie astfel instalați încît să fie umbriți mai mult după amiaza decît dimineața.

Pe lîngă aceste considerente de ordin ecologic, apicultorul trebuie să se gîndească și la condițiile în care va munci el stupii instalați. Accesul cu mașina trebuie să fie posibil în orice anotimp ; suprafața stupinei trebuie să fie suficientă pentru a permite circulația și pentru a evita îngrămădirea coloniilor, care favorizează rătăcirea.

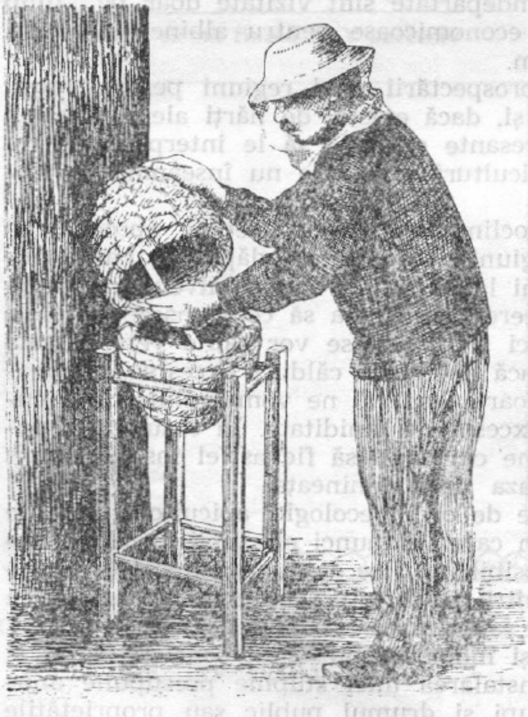
În sfîrșit, trebuie, evident și indispensabil, ținut cont de legile și regulamentele în vigoare căci instalarea unei stupine presupune anumite obligații. Distanța între stupi și drumul public sau proprietățile vecine este fixată de către prefecți. În plus, apicultura de transhumanță are reglementările ei proprii, prevăzute în normele interne.

Așezarea stupilor pe terenul ales trebuie totdeauna să se facă ținînd cont de riscurile de rătăcire. Se vor evita deci alinierile riguroase și nu trebuie eliminate sistematic toate punctele de reper utile albinelor, cum ar fi arbuștii.

Este bine să verificăm dacă există în imediata apropiere un punct de apă unde albinele pot să se adape ușor. Dacă un astfel de punct lipsește, trebuie prevăzut un rezervor cu apă, care va fi schimbată la fiecare vizită. Se poate utiliza un cauciuc de camion tăiat pe circumferință. Cele două jumătăți constituie două adăpătoare care se umplu cu mușchi pentru a evita înecarea albinelor.

Popularea stupilor

Se numește roi-pachet un grup de albine în jur de 1500 g cu matca în cușcă și un mic bulgăre de zahăr candi, ca provizii pentru drum. Roiul-pachet este expediat de fapt sub regim de „animale vii" într-o cutie cu patru fețe de plasă de sîrmă, cu o capacitate de 5—6 l. Sosită la destinație, cutia este pusă la rece și la întuneric timp de cîteva ore, pentru a permite albinelor să se calmeze. Către seară se poate pune în în stup, lucru care se face într-un mod foarte simplu. Se deschide stupul complet, ridicînd podișorul ; se trag afară cele trei-patru rame din centru ; se deschide cutia evitînd scuturarea albinelor, care trebuie să fie perfect grupate și suspendate pe capac. Se aduce roiul astfel atîrnat, deasupra locului liber printre rame și se scutură printr-o lovire bruscă. Albinele pun stăpînire imediat pe rame ; se repun la loc ramele care au fost scoase și se fixează între două rame cușca care conținea matca. Ea va fi eliberată a doua zi, în cazul în care nu se preferă ca albinele să o facă singure, rozînd dopul de candi care este în cușca mătcii.



Așezarea coșurilor în vederea transvazării

Este totdeauna bine să se ofere roiului nou instalat într-un stup cîțiva litri de sirop de zahăr care, îl vor ajuta să-și clădească fagurele.

Se mai pot popula stupii cu roi pe rame. Este vorba de colonii nou formate, cu matcă, provizii și puiet. Coloniile pe rame au avantajul unui oarecare avans ; există garanția că matca ouă. Un inconvenient al sistemului provine de la diferențele dintre diversele modele de rame ; se riscă cumpărarea unor rame care, deși în principiu de același model sînt inutilizabile din cauza unor abateri față de cotele standardizate. Colonia pe rame trebuie să fie hrănită ; trebuie vizitată frecvent, pentru a ne asigura că ea se dezvoltă. Primită în mai sau iunie, ea trebuie să fie în măsură să ierneze fără probleme.

Popularea stupilor din coşniţele obişnuite este o practică care va dispare odată cu aceste coşniţe care altădată se puteau cumpăra, la discreţie, din stupinele ţărăneşti, primăvara, dar mai ales toamna. Existau mai multe tehnici pentru utilizarea coşniţelor. Una dintre ele consta în a goni albinele din ele primăvara, puţin înainte de roire. Se obţineau astfel roiuri cu matcă; se foloseau ca nişte pachete cu matcă. Pentru a goni albinele, coşniţele erau bătute uşor cu palma. De preferinţă pe vreme frumoasă, se răsturna coşniţa din care trebuiau alungate albinele; se imobiliza în poziţie răsturnată şi se bătea uşor cu palma sau cu un băţ, ceea ce făcea albinele să se urce într-o coşniţă goală pusă chiar deasupra, în contact cu coşniţa care trebuie golită. Cu multă atenţie şi cu o lumină bună, se putea observa trecerea mătcii. Odată cu matca trecută, se putea pune coşniţa la locul ei, iar roiul prins se punea la loc rece şi întunecos. Datorită puietului său şi a culegătoarelor care revin de la cîmp, coşniţa se putea reface şi încă folosi. Bineînţeles, albinele îşi refăceau imediat o matcă, avînd puiet tînăr.

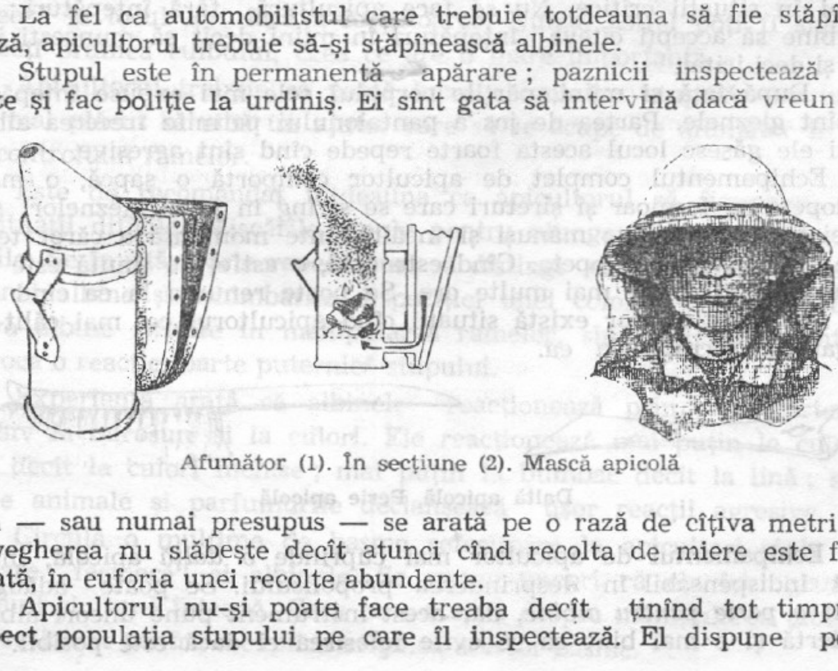
Tehnicile de populare descrise sînt cele aplicabile la crearea unei stupine pornind de la cumpărarea din afară. De fapt, formarea noilor colonii se face adesea prin roirea artificială a celor existente deja în stupină. Nu există nici un aport exterior. Vom vedea mai departe tehnicile de roire artificială.

MANIPULAREA ALBINELOR

Materialul necesar

La fel ca automobilistul care trebuie totdeauna să fie stăpîn pe viteză, apicultorul trebuie să-şi stăpînească albinele.

Stupul este în permanentă apărare; paznicii inspectează noile sosite şi fac poliţie la urdiniş. Ei sînt gata să intervină dacă vreun duşman — sau numai presupus — se arată pe o rază de cîţiva metri. Supravegherea nu slăbeşte decît atunci cînd recolta de miere este foarte bogată, în euforia unei recolte abundente.



Afumător (1). În secţiune (2). Mască apicolă

Apicultorul nu-şi poate face treaba decît ţinînd tot timpul la respect populaţia stupului pe care îl inspectează. El dispune pentru aceasta de afumător. Fără acest instrument, este cert, apicultura nu ar fi ceea ce este. Și cu toate acestea, nu știm încă prea bine cum acționează fumul. Afumătorul clasic se compune dintr-un cilindru metalic a cărui parte superioară formează un cioc și care la bază comunică cu un suflător. Se introduce în cilindru un combustibil convenabil (sac de iută vechi, carton ondulat, ace de pin, iarbă uscată etc.) și se aprinde. Acționînd foalele, se trimite aer proaspăt la combustibil și se provoacă o emisie de fum prin deschiderea superioară. Dirijînd fumul asupra albinelor, acestea se calmează. În loc de a zbura și de a ataca apicultorul, ele intră în stup, cel puțin pentru un timp. Căci acțiunea de afumare trebuie să fie întreținută pe tot timpul vizitei le stup ; atenția apicultorului nu trebuie să slăbească.

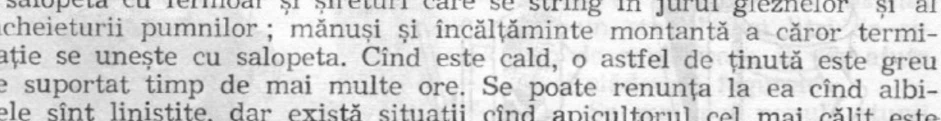
Cu toate că protecția dată de afumare este foarte eficace, este adesea necesar să te aperi de înțepături într-o manieră pasivă, adică punînd între albine și apicultor un obstacol pe care, în principiu, ele să nu îl poată trece.

Fața se protejează cu ajutorul unei măști. Înțepăturile primite la față sînt cele mai dezagreabile și cele mai dureroase. Nu este nici o rușine pentru un apicultor dacă poartă o mască pentru lucru ; uneori este foarte necesară. Dar este tot atît de adevărat că, pe timp frumos, se poate renunța la ea dacă se controlează colonii foarte puțin agresive.

O protecție mai puțin necesară în general decît cea a feței, este cea a mîinilor. Mănușile de apicultor sînt din piele moale, dar destul de groase și incomodează lucrările mai delicate. Nici nu se poate vorbi de marcarea unei mătci dacă porți mănuși din piele. Se va evita purtarea curentă a mănușilor, în limita posibilităților, și se vor folosi numai în situații critice. Nu se face apicultură fără înțepături ; este mai bine să accepți cîteva înțepături în mîini decît să muncești incomod și deci iritat.

După față și mîini, părțile corpului cele mai expuse înțepăturilor sînt gleznele. Partea de jos a pantalonului permite trecerea albinelor și ele găsesc locul acesta foarte repede cînd sînt agresive.

Echipamentul complet de apicultor comportă o șapcă, o mască, o salopetă cu fermoar și șireturi care se strîng în jurul gleznelor și al încheieturii pumnilor ; mănuși și încălțăminte montantă a căror terminație se unește cu salopeta. Cînd este cald, o astfel de ținută este greu de suportat timp de mai multe ore. Se poate renunța la ea cînd albinele sînt liniștite, dar există situații cînd apicultorul cel mai călit este obligat să recurgă la ea.



Daltă apicolă. Perie apicolă

Echipamentul de apicultor mai cuprinde *o daltă* apicolă, instrument indispensabil în desprinderea propolisului. Se poate adăuga în sfîrșit *o perie pentru albine*, dar acest instrument pune uneori albinele în alertă și e mai bine să se evite folosirea ei dacă este posibil.

Inspectarea unui stup

Controlul unui stup nu trebuie făcut în grabă chiar dacă este vorba doar de un examen superficial. Se începe prin asigurarea unei bune funcţionări a afumătorului care trebuie să furnizeze o afumare suficient de deasă şi de rece. Se desface capacul, pe urmă cu ajutorul dălţii, se ridică podişorul, totdeauna lipit cu mult propolis atunci cînd stupul este puternic. Scoaterea podişorului trebuie însoţită de cîteva jeturi de fum date printre rame pentru a împrăştia masa de albine care, alertate, se reped să întîmpine agresorul.

Pentru un control complet, se scoate mai întîi prima ramă. La început de sezon ea este mai totdeauna goală. Locul astfel degajat va permite glisarea ramelor evitîndu-se, la scoaterea lor, strivirea albinelor. Nu trebuie uitat niciodată că stupul deschis poate provoca vecinii la furtişag ; aceste tentative de furtişag ale albinelor străine aţîţă agresivitatea stupului controlat. Trebuie deci, să se trimită foarte regulat, cîteva fumuri, care restabilesc calmul. Dacă se neglijează această precauţie, situaţia poate deveni greu de stăpînit. Chiar perfect protejat contra înţepăturilor, este foarte greu să faci o muncă bună sub o grindină de atacuri.

După terminarea controlului se pune la loc rama mărginaşă, scoasă la începutul operaţiei. În principiu, cu excepţia cazurilor în care există vreun motiv special pentru a proceda altfel, toate ramele se reaşează la locul lor, fără a le întoarce. Numai astfel poţi fi sigur că respecţi ordinea cuibului, ceea ce are o mare importanţă.

Apicultorul trebuie să poată lucra singur în stupină, dar uneori este mai plăcut să aibă un ajutor care să se ocupe de afumător în timpul controlului ramelor.

Este de recomandat totdeauna ca apicultorul să fie calm, chiar în situaţii dificile. Mişcările ample pentru alungarea unei albine sînt inutile. Se învaţă foarte repede cum să distingi comportamentul de atac al unei albine şi schimbările dispoziţiei unei colonii. O neîndemînare, cîteva albine strivite în manipularea ramelor, sînt suficiente pentru a provoca o reacţie foarte puternică stupului.

Experienţa arată că albinele reacţionează prin comportament agresiv la mirosuri şi la culori. Ele reacţionează mai puţin la culoarea albă decît la culori închise ; mai puţin la bumbac decît la lînă ; mirosurile animale şi parfumurile declanşează uşor reacţii agresive.

Circulă o mulţime de basme referitoare la apicultori şi la felul în care „farmecă“ ei albinele. Se spune uneori că ele îşi „cunosc“ stăpînul şi nu-l înţeapă. Ceea ce s-a spus despre manipularea albinelor este suficient pentru a explica originea acestor basme.

PRINCIPALELE OPERAȚIUNI APICOLE EXECUTATE IN CURSUL UNUI AN

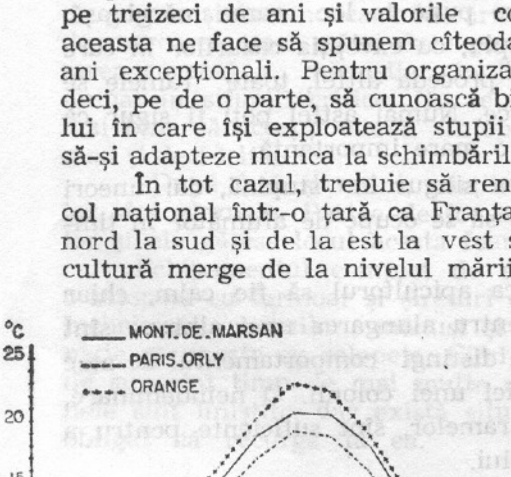
Calendarul apicol

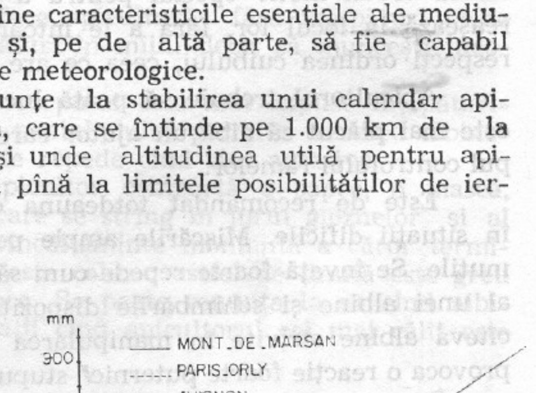
Exploatarea apicolă, mică, mijlocie sau mare, trebuie să fie tratată, ca orice exploatare agricolă, după un calendar care să țină cont de principalele caracteristici (climatice și floristice) ale mediului. Coloniile de albine se dezvoltă și regresează în funcție de sezoane, și apicultorul nu poate decît să urmărească acest ritm pentru realizarea operațiilor indispensabile bunului mers al muncii sale.

Pe baza mediilor de temperatură, de ploaie, de timp însorit etc. calculate pe treizeci de ani, s-a constatat că este posibil peste tot să se traseze curbe anuale care dau informații valabile asupra climatului general. De asemenea observarea regulată a unui număr de fenomene, cum ar fi, înflorirea mărgăritarului, înfrunzirea stejarului, primul cîntec al cucului, furnizează excelente repere fenologice care ne permit să știm dacă o localitate este timpurie, normală sau întîrziată în raport cu localitățile vecine.

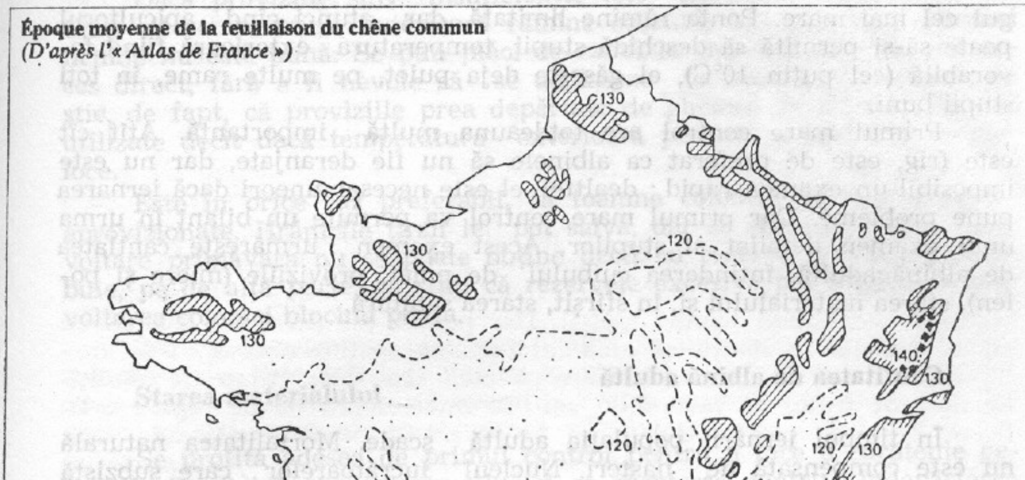
Dar știm cu toții că mediile sînt doar medii și că nu există doi ani care să se asemene întru-totul. Există aproape totdeauna, în ceea ce privește factorii meteorologici, o distanță sensibilă între media lor pe treizeci de ani și valorile constatate în cursul unui anumit an ; aceasta ne face să spunem cîteodată că nu există an normal, ci numai ani excepționali. Pentru organizarea muncii sale, apicultorul trebuie deci, pe de o parte, să cunoască bine caracteristicile esențiale ale mediului în care își exploatează stupii și, pe de altă parte, să fie capabil să-și adapteze munca la schimbările meteorologice.

În tot cazul, trebuie să renunțe la stabilirea unui calendar apicol național într-o țară ca Franța, care se întinde pe 1.000 km de la nord la sud și de la est la vest și unde altitudinea utilă pentru apicultură merge de la nivelul mării pînă la limitele posibilităților de ier-





Mediile temperaturilor lunare pentru trei localități din Franța (*Documentația EC m*).
Media precipitațiilor cumulate pentru trei localități din Franța.


Époque moyenne de la feuillaison du chêne commun
(D'après l'« Atlas de France »)
du 3 au 10 avril
100 : le 10 avril
du 10 au 20 avril
110 : le 20 avril
du 20 au 30 avril
120 : le 30 avril
du 30 avril au 10 mai
130 : le 10 mai
du 10 au 20 mai
140 : le 20 mai
après le 20 mai
130
130
120
130
140
130
120
120
130
120
130
110
110
110
100

Perioada medie de înflorie a stejarului comun *(după „Atlasul Franței")*

nare ale stupilor, în jur de 1.400 m. Este mult mai profitabil să-i sfătuim pe apicultori să consulte hărțile climatologice care îi interesează, ca și hărțile de vegetație și mai cu seamă să se orienteze an de an, după observațiile personale, care le vor permite să-și constituie propriul lor calendar apicol în funcție de climatul local, de altitudine și de evantaiul de înfloriri importante.

Primăvara

Iernarea lungă sau scurtă, reluarea pontei mătcii pare a fi în legătură cu creșterea duratei zilei. Odată trecut solstițiul de iarnă, colonia se pregătește să-și reia activitatea, chiar sub zăpadă, chiar pe frigul cel mai mare. Ponta rămîne limitată, dar atunci cînd apicultorul poate să-şi permită să deschidă stupii, temperatura exterioară fiind favorabilă (cel puţin 10°C), el găseşte deja puiet, pe multe rame, în toţi stupii buni.

Primul mare control are totdeauna multă importanţă. Atît cît este frig, este de preferat ca albinele să nu fie deranjate, dar nu este imposibil un examen rapid ; dealtfel, el este necesar uneori dacă iernarea pune probleme. Dar primul mare control va permite un bilanţ în urma unui examen detaliat al stupilor. Acest examen urmăreşte cantiatea de albină adultă, întinderea cuibului de puiet, proviziile (miere şi polen), starea materialului şi, în sfîrşit, starea sanitară.

Cantitatea de albină adultă

În timpul iernării populaţia adultă scade. Mortalitatea naturală nu este compensată de naşteri. Nucleul lucrătoarelor care subzistă trebuie să ocupe mai multe rame dar trebuie ştiut că diferitele rase de albine şi diferitele populaţii locale pot prezenta comportamente foarte variate. Albina carnica, de exemplu, poate ierna cu populaţii adulte foarte slabe, ceea ce nu o împiedică să se dezvolte exploziv în momentul în care condiţiile devin favorabile.

Întinderea cuibului de puiet

Este obligatorie prezenţa pe mai multe rame a puietului în toate stadiile. Acest puiet trebuie să fie compact. Dacă este lacunar, el trebuie examinat cu grijă. Poate proveni de la o matcă de proastă calitate, sau constituie un indiciu de consangvinitate excesivă. Mai poate fi vorba de o boală a puietului, dar în acest caz ar trebui să se găsească larve moarte pe fundul celulelor.

Absenţa totală a puietului este aproape întotdeauna rezultat al pierderii mătcii în cursul iernii şi chiar dacă stupul are o matcă, dar care nu ouă, există riscul ca în cursul anului colonia să fie neproductivă. Este preferabilă desfiinţarea ei prin unificarea cu o colonie normală.

Proviziile

Starea proviziilor stupului se examinează cu cea mai mare grijă. Sfîrşitul iernării este o perioadă de mare consum şi acesta se face aproape exclusiv din rezervele de miere. De obicei se poate evalua starea rezervelor cîntărind stupul. Examenul ramelor permite estimarea mai corectă a rezervelor de hrană. Rezervele consistente de polen constituie o garanţie pentru dezvoltarea coloniei ; dar trebuie ca acest polen să fie în stare de conservare excelentă. Rezervele de polen situate prea departe de ghemul iernînd sfîrşesc prin a se acoperi cu mucegai şi nu mai sînt bune pentru consum ; este preferabil să le eliminăm rapid.

Dacă proviziile sînt insuficiente, este necesară hrănirea. Atîta timp cît temperatura exterioară rămîne scăzută, administrarea hranei lichide nu este bună. Se pun plăci de candi la care albinele să aibă acces direct, fără a fi nevoie să se deplaseze în interiorul stupului. Se știe, de fapt, că proviziile prea depărtate de ghemul de albine nu sînt utilizate decît dacă temperatura exterioară permite acestuia să se disloce.

Este în orice caz preferabil, ca toamna coloniile de albine să fie aprovizionate. Hrănirile tîrzii le pot salva, dar se știe că o bună dezvoltare primăvara nu se poate obține decît cu rezerve abundente. Trebuie, pe de altă parte, să știm că rezervele excesive pot împiedica dezvoltarea coloniei blocînd ponta.

Starea materialului

Se profită adesea de primul control pentru a face o curățenie generală. Se ridică capacul stupului și se răzuiește pentru îndepărtarea deșeurilor diverse care s-au strîns în timpul iernii. De asemenea, se profită de control pentru a înlocui ramele deteriorate ; bineînțeles, se evită, în această perioadă „spargerea" cu o ramă goală sau cu un fagure artificial, a cuibului de puiet în curs de formare. Înlocuirile trebuie să se facă prin marginile libere.

Starea sanitară

Multă atenție la orice mortalitate a albinelor care nu este cauzată de foamete. Nosemoza și acarioza sînt bolile care se manifestă cu mai multă intensitate la sfîrșitul iernii. În caz de îndoială, vom lua eșantioane de albine moarte pentru un examen de laborator. Mortalitățile de iarnă constituie un fenomen normal, dar care teoretic nu trebuie să depășească 5—10% din efectiv. Înfometarea și absența mătcii sînt principalele cauze ale mortalității. Populațiile stupilor orfani pot fi recuperate prin unificări. Metoda cea mai simplă și cea mai sigură constă în așezarea stupului orfan deasupra unuia normal, cele două colonii fiind separate una de alta printr-o foaie de ziar în care se fac cîteva perforații mici. Cele două populații iau cîteva zile același miros și se regrupează. În momentul în care unificarea este efectivă se poate lua stupul gol și recupera echipamentul.

Munca apicultorului

Primul control de fond avînd loc cît mai devreme în sezon, apicultorul va urmări în continuare evoluția vremii și a înfloririlor, în timp ce reflectează la culesurile principale așteptate. Acestea pot fi foarte timpurii sau din contră, relativ întîrziate. Pentru un cules timpuriu ca rapița (aprilie-mai, în cele mai multe regiuni), trebuie stupi puternici la momentul oportun. Coloniile care abia se vor dezvolta pe seama culesului vor face miere puţină. Numai coloniile bine pregătite vor fi în măsură să umple magazinele în timpul scurtei perioade de înflorire. Dimpotrivă, în absenţa unui cules timpuriu este inutil să forţezi coloniile să crească prematur.

Hrănirea

Pregătirea coloniilor pentru un cules timpuriu se face prin hrăniri stimulative. Se foloseşte un sirop slab (1 kg de zahăr la 1 l de apă), dat regulat în cantităţi mici. Acest sirop de hrănire simulează un cules şi favorizează ponta mătcii. Dar pentru a-i permite extinderea pontei trebuie ca matca să aibă întotdeauna spaţiul necesar. I se furnizează ramele clădite de care are nevoie, dar atîta timp cît condiţiile nu sînt destul de favorabile, nu se intercalează foi de fagure artificial. Această operaţie trebuie să fie rezervată pentru perioadele mai tîrzii cînd colonia acceptă lesne să construiască, ceea ce presupune că este deja foarte puternică.

Aşezarea magazinelor

În timp de cîteva săptămîni, în stup, se produc transformări profunde şi apicultorul urmăreşte cîteodată cu greu ritmul de dezvoltare al coloniei. Nucleul de albine bătrîne care ies din iarnă face loc unei populaţii tinere şi dinamice care ocupă progresiv tot spaţiul disponibil. Atunci trebuie intervenit pentru mărirea stupului prin aşezarea magazinelor. Alegerea momentului corect pentru această operaţie este şi ea delicată. Aşezate prea devreme, magazinele pot cauza o răcire excesivă a stupului în caz de schimbare a timpului. Dar, dacă se pun prea tîrziu, se riscă o roire şi pierderea unei părţi din recolta de miere. Numai experienţa personală permite aprecierea momentului oportun, în funcţie de cunoştinţele pe care le are fiecare asupra climatului şi a înfloririlor.

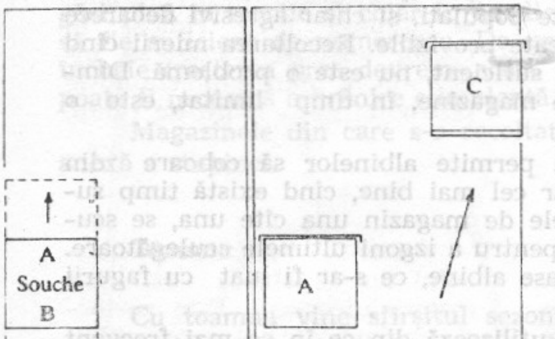
Roirea artificială

Perioada de primăvară, care se termină la solstiţiul de vară, este cea care oferă cele mai multe posibilităţi pentru operaţiile de creştere, indispensabile pentru recuperarea pierderilor din iarnă. Se procedează la roiri artificiale şi la creşteri de mătci, care vor permite obţinerea de noi colonii şi de mătci tinere pentru a înlocui pe cele bătrîne.

Scopul roirii artificiale este obţinerea, pornind de la un stup, a două sau mai multe colonii noi. Există numeroase metode de roire artificială în al căror detaliu nu este necesar să intrăm, esenţial fiind înţelegerea principiilor generale care se aplică. Primul dintre aceste două principii : un stup orfan în care există puiet foarte tînăr (ouă sau larve de mai puţin de trei zile) începe fără întîrziere o creştere de matcă. Botcile astel crescute se numesc botci de salvare. Al doilea principiu : avînd o memorie fidelă a locurilor, culegătoarele revin totdeauna la amplasamentul cu care ele sînt obișnuite ; această memorie este foarte precisă și deplasarea unui stup cu cîțiva zeci de metri provoacă o serioasă perturbare. Pentru a obliga albinele să se reorienteze trebuie ca stupul lor să fie deplasat la mai mulți kilometri. Dacă, pornind de la aceste principii, se divide o colonie prin repartizarea ramelor cu tot cu albinele de pe ele în doi stupi diferiți, se obține obligatoriu o colonie orfană și o colonie cu matcă. Colonia orfană avînd puiet foarte tînăr își poate reface matca. După ce această matcă se va împerechea vor fi două colonii în loc de una.

Pentru a compensa pierderea mătcii se lasă coloniei orfane toate culegătoarele. Este suficient pentru aceasta să o lăsăm pe locul coloniei de la care s-a pornit această operație. Partea cu matcă se mută mai departe ; ea își va pierde cu siguranță culegătoarele dar, avînd matcă, populația se reface curînd. Va fi ajutată să compenseze pierderea culegătoarelor, administrîndu-i sirop timp de cîteva zile.

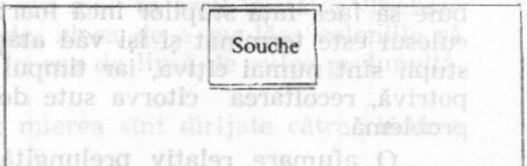
În loc să ne limităm la crearea unei noi colonii putem diviza un stup foarte puternic în 4 elemente care se numesc nuclei. Pentru a cîștiga timp și pentru a evita riscul de orfanizare accidentală a nucleilor, se face o creștere de mătci în colonia mamă în astfel de condiții încît, în momentul cînd se fac divizările să se poată introduce în fiecare nucleu, una sau mai multe botci căpăcite. Colonia mamă este complet desființată, nucleii, rămînînd unii lîngă alții, dispuși în evantai, culegătoarele se repartizează ușor între ei.



Roirea artificială *(după P. Jean-Prost)*

1. Diviziunea coloniei de bază în două părți A și B.
2. Partea A rămîne pe locul coloniei. B ia locul lui C.

C. este îndepărtat și își pierde culegătoarele în avantajul lui B.



Roirea artificială. Metoda evantaiului *(după P. Jean-Prost)*

Colonia de bază este folosită pentru a forma patru roi ; ea dispare (punctat). Culegătoarele se repartizează între cei patru roi care ocupă locul coloniei de bază.

Cînd creşterea de mătci se face separat, se obţine un număr mare de botci ajunse la maturitate. Ele se pot folosi pentru formarea de noi colonii pornind de la un pachet de albine sau de la un nucleu pe două sau trei rame.

Vom reveni, mai departe, asupra operaţiunilor de creştere a mătcilor, care fac parte integrantă din sistemele de selecţie.

Vara

În funcţie de regiune, începutul verii poate anunţa practic sfîrşitul perioadei active sau, din contră, începerea unei perioade marcată de culesuri importante, ca cele de iarbă-neagră sau de lavandă sau chiar de brad.

În regiunile cele mai puţin favorabile în privinţa culesurilor de vară se poate considera că ultimele recolte trebuie să fie făcute înainte de luna august. În alte părţi trebuie aşteptat începutul toamnei.

Recoltarea mierii

Oricare ar fi momentul recoltării totdeauna se procedează în acelaşi fel. Cînd s-a constatat că cel puţin 80—90% din mierea din magazine este căpăcită ea poate fi recoltată, ceea ce se face prin ridicarea magazinelor. Aceasta este o operaţie uneori dificilă, nu numai din cauza sarcinilor ce se manipulează, cît mai ales pentru că apicultorul trebuie să facă faţă stupilor încă foarte populaţi, şi chiar agresivi deoarece culesul este terminat şi îşi văd atacate proviziile. Recoltarea mierii cînd stupii sînt numai cîţiva, iar timpul suficient, nu este o problemă. Dimpotrivă, recoltarea cîtorva sute de magazine, în timp limitat, este o problemă.

O afumare relativ prelungită permite albinelor să coboare din magazine către corpul stupului. Dar cel mai bine, cînd există timp suficient, după afumare se scot ramele de magazin una cîte una, se scutură şi se perie cu peria specială, pentru a izgoni ultimele culegătoare. Se evită astfel pierderea a numeroase albine, ce s-ar fi luat cu fagurii la locul extracţiei.

În apicultura profesionistă se utilizează din ce în ce mai frecvent o placă prevăzută în interior cu o bucată de iută îmbibată cu soluţie de acid fenic. Partea exterioară a plăcii este din tablă vopsită în negru. Se ridică capacul stupului şi podişorul ; se pune în locul lor placa fenică. Radiaţia solară absorbită de tabla neagră încălzeşte soluţia de acid fenic, vaporii acestui produs fiind foarte neplăcuţi pentru albine, ele părăsesc magazinele în cîteva minute. Acestea se pot lua acum fără alte manipulări.

O bună organizare a muncii şi utilizarea unui număr suficient de plăci fenicate permit recoltarea mult mai rapidă decît cu mijloace obişnuite. Cu toate acestea folosirea plăcilor impune precauţii atît pentru apicultor, cît și pentru albine și pentru calitatea mierii. Se preconizează, la ora actuală, în locul acidului fenic, anhidrida propionică, uneori și nitrobenzenul (benzina de Mirbana) sau aldehida benzoică.

De cîtva timp se utilizează tot pentru alungarea albinelor din magazine, curentul puternic de aer furnizat de un aspirator de praf (se scoate filtrul de aer). Cu ajutorul unui tub, aerul care iese din aparat este dirijat printre ramele magazinului. Albinele sînt îndepărtate fără a le vătăma. Pentru această operație, se ridică magazinul și se pune pe sol.

În exploatările mari se încearcă raționalizarea muncii de recoltare a mierii și reducerea efortului fizic. În acest scop se utilizează vehicule echipate cu mijloace de ridicare-încărcare a teancurilor de magazine. Folosirea paleților tinde să se generalizeze.

Importanța muncilor de vară

În timpul primelor săptămîni ale verii, mai este posibil, în general, să se crească mătci și să se facă roi artificiali. Dar izgonirea trîntorilor poate surveni destul de devreme în sezon ceea ce periclitează împerecherea tinerelor mătci. Or, de calitatea mătcilor, adică de buna lor împerechere, depinde starea coloniilor în anul următor. Din mai multe puncte de vedere se poate spune că dacă toamna este sezonul de pregătire a iernării, de muncile de vară depind rezultatele anului următor. Trebuie să lăsăm în orice caz stupilor provizii după recoltarea mierii. Albinele născute între jumătatea lui august și momentul cînd matca încetează ponta sînt, fiziologic, albine de iarnă, care au deci viață lungă. Le vom găsi pînă în martie și chiar în aprilie sau mai, în anul următor. Trebuie să fie suficient de numeroase. De unde, ideea de a nu lăsa coloniile să încheie creșterea prea devreme vara. În caz de lipsă de cules prelungită, poate fi necesară o hrănire stimulentă.

Magazinele din care s-a recoltat mierea sînt dirijate către clădirea anexă a stupinei.

Toamna

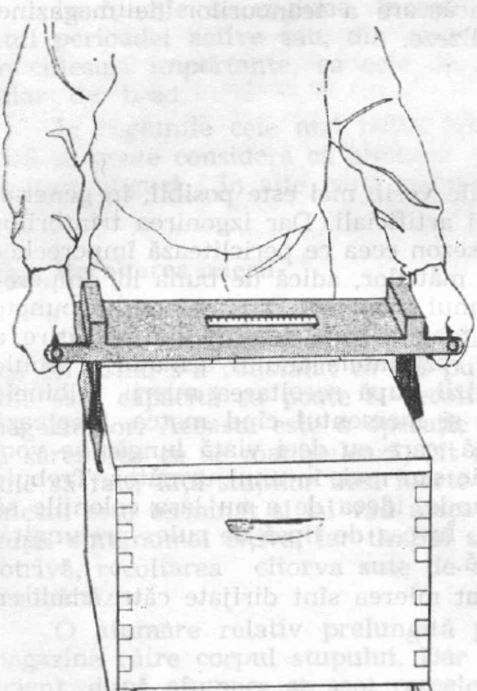
Cu toamna vine sfîrșitul sezonului activ. Progresiv, creșterea de puiet se restrînge, în timp ce albinele încep să-și ocupe spațiul de iernare. Proviziile de miere ocupă partea de sus a ramelor și părțile laterale. Proviziile nu sînt totdeauna suficiente și trebuie ca apicultorul să le completeze înainte să fie prea tîrziu pentru albine. Ele preiau și înmagazinează siropurile. Acesta este momentul folosirii siropurilor concentrate și a hrănitoarelor de mare capacitate, conținînd cel puțin 5 l. Aceste siropuri de completare trebuie să fie trase rapid, căci, dacă se instalează frigul, albinele nu se mai pot deplasa la hrănitoare.

Este foarte important ca apicultorul să cunoască cu mare precizie nevoile normale ale coloniilor pe vatra unde se află. Aceste nevoi sînt foarte variabile. Dacă în regiunile cele mai favorizate o bună iernare poate să fie asigurată cu mai puțin de 10 kg de miere este nevoie de aproape dublu în regiunile mai dificile cum ar fi la munte, în estul țării.

Cîntărirea stupilor la punerea la iernat este o precauție utilă pentru apicultorul mai puțin experimentat. Apicultorul profesionist se mulțumește cu o estimare globală ; el cîntărește la mînă stupii și evaluează suprafețele de fagure pline cu miere. Dar pentru orice experiment serios este necesară cîntărirea. Au fost puse la punct aparate de cîntărire rapidă, foarte eficiente (atîta timp cît stupii nu au magazine și nu depășesc 35—40 kg) pentru că sînt expeditive.

Nu este recomandabil să se pună la iernat colonii care, după toate evidențele, nu vor putea trece iarna din cauza populației slabe. Numai nucleii cei mai bine dezvoltați și care sînt deja pe 5 rame pot suporta iernarea în regiuni în care anotimpul nu este prea aspru. De aceea se fac unificările care se impun, și se stochează materialul eliberat.

O dată puși la iernat, protejați de frig printr-o pernă izolantă pusă deasupra podișorului și bine aprovizionați, stupii nu cer decît o supraveghere discretă așteptînd venirea primăverii. Dacă consumul se anunță prea ridicat în cursul toamnei, va trebui intervenit la timp completîndu-le proviziile cu o placă de candi.



Cîntarul de stupină al lui Ib. J. Fresnage
Operatorul poate citi direct greutatea stupului ridicîndu-l pe suport.
Elementul de cîntărire constă din arcuri etalonate. Este deci un dinamometru și nu o balanță.

Iarna

Iarna, muncile apicultorului au ca obiect mai ales materialul apicol. Este perioada revizuirilor, al reparațiilor, al revopsitului. De asemenea, este perioada lecturii, al socotelilor și al pregătirii sezonului următor.

Să nu uităm că iarna este sezonul cînd se consumă cea mai multă miere, cu toate că diferențele sezoniere sînt mai reduse în zilele noastre ca altădată. Dar apicultorul care-și vinde mierea cu amănuntul va trebui să-și rezerve timp și pentru operațiile de condiționare (ambalare).

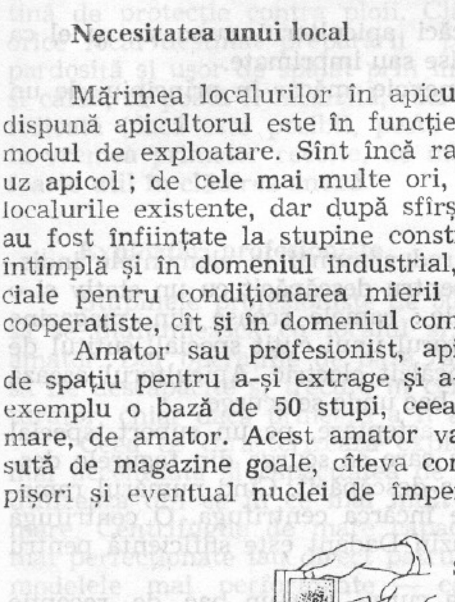
În sfîrșit, iarna este singurul anotimp cînd apicultorul poate să-și ia vacanță liniștit.

CONSTRUCȚII APICOLE : CLĂDIREA ANEXĂ A STUPINEI

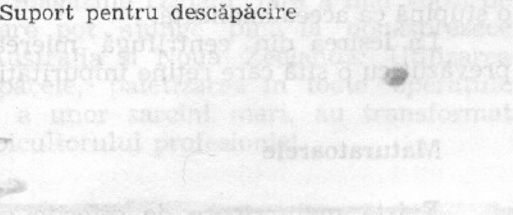
Necesitatea unui local

Mărimea localurilor în apicultura profesionistă de care trebuie să dispună apicultorul este în funcție de numărul de stupi exploatați și de modul de exploatare. Sînt încă rare localurile construite special pentru uz apicol ; de cele mai multe ori, apicultorul își adaptează cît mai bine localurile existente, dar după sfîrșitul celui de-al doilea război mondial, au fost înființate la stupine construcții adecvate nevoilor lor. La fel se întîmplă și în domeniul industrial, unde au fost ridicate construcții speciale pentru condiționarea mierii pe scară mare, atît pentru asociațiile cooperatiste, cît și în domeniul comerțului.

Amator sau profesionist, apicultorul are nevoie de un minimum de spațiu pentru a-și extrage și a-și stoca recolta de miere. Să luăm ca exemplu o bază de 50 stupi, ceea ce corespunde unei stupine relativ mare, de amator. Acest amator va trebui să adăpostească peste iarnă o sută de magazine goale, cîteva corpuri de stup de rezervă, rame și stupișori și eventual nuclei de împerechere dacă este crescător. Tot acest material trebuie păstrat la adăpost de molia cerii, de preferință într-un local răcoros și unde este posibilă folosirea fără pericol a produselor destinate combaterii acestui parazit.



Suport pentru descăpăcire



Cuțit de descăpăcire electric. Rezistențele sînt în interiorul lamei

Într-un an bun, apicultorul nostru va trebui să extragă într-o repriză sau mai multe 1.000—1.500 kg miere, să o limpezească (decanteze) să o stocheze și eventual să o condiționeze.

Prepararea siropului de zahăr pentru hrăniri, topirea cerii, montarea ramelor și însîrmarea fagurilor artificiali, munca de tîmplărie și de vopsitorie cer și ele un spațiu. Materialul și utilajul corespunzător acestor activități trebuie depozitate și ele.

Să nu uităm și un mic birou, căci apicultorul cunoaște și el ca fiecare dintre noi, invazia lucrărilor scrise sau imprimate.

Avînd cel puțin două vetre, are nevoie, măcar în principiu, de un vehicul și deci de un garaj.

Utilaje pentru extragerea mierii

Un punct de extracție a mierii, redus numai la elementele indispensabile, cuprinde cel puțin un bac pentru descăpăcit cu un stativ și o centrifugă. Operațiile sînt următoarele: ramele scoase din magazine sînt descăpăcite pe ambele fețe cu ajutorul unui cuțit special, cuțitul de descăpăcit, care poate fi simplu sau încălzit electric. Apicultorul așează pe stativ ramele și descăpăceala cade în bac unde se scurge.

Ramele descăpăcite sînt puse la așteptare, pe un suport special care poate fi încorporat în bac. Mierea care se scurge din fagurele descăpăcit se unește cu cea provenită de la descăpăcit. Cînd numărul ramelor descăpăcite este suficient, se poate încărca centrifuga. O centrifugă radială de douăsprezece rame de magazin Dadant este suficientă pentru o stupină ca aceea analizată.

La ieșirea din centrifugă mierea curge într-un bac de recepție prevăzut cu o sită care reține impuritățile grosiere.

Maturatoarele

Există maturatoare de diferite capacități, de la 50 kg la 2 tone. Pentru a putea separa mieri de calități diferite, este preferabil să existe mai multe maturatoare de capacități medii (200 kg, de exemplu). Umplerea lor se poate face prin intermediul unei pompe racordată la ieșirea din bacul de recepție de la centrifugă, dar pentru o stupină mică se poate foarte bine renunța la el și să se transvazeze mierea cu ajutorul unei găleți.

Un echipament ceva mai complet cuprinde o centrifugă de căpăcele. Acest instrument reduce pierderile de miere și economisește timp.

O astfel de instalație permite ca în condiții favorabile, un om să extragă în jur de 700—800 kg de miere într-o zi de 8—10 ore. O putem considera ca foarte suficientă pentru nevoile unei exploatări de cincizeci de stupi. Ea ar putea face față unui număr dublu de colonii, în anii obișnuiți. Dacă recapitulăm nevoile de localuri ale micii noastre exploatări putem să le apreciem după cum urmează.

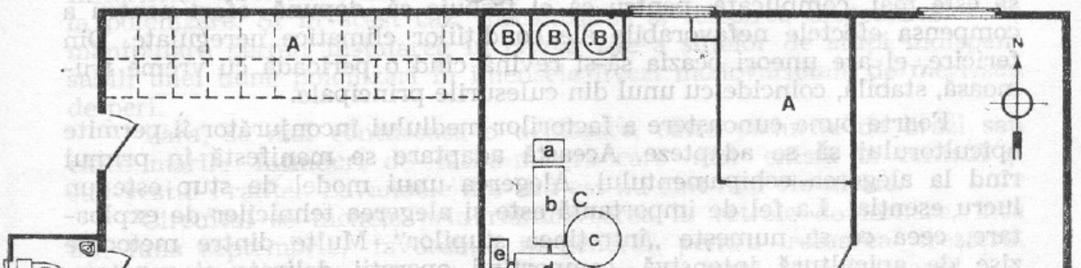
Clădirea anexă a stupinei propriu-zisă, cuprinzînd postul de extracție și maturatoarele, ocupă o suprafață de aproape 30 m². Camera de stocare a magazinelor pe timpul iernii poate fi utilizată vara pentru preîncălzirea acelorași magazine înaintea extracției. Sînt suficienți 10 m². Cam tot atît pentru birou, în timp ce atelierul va cere maximum

20 m². În total trebuie 70 m² suprafață acoperită ; trebuie să mai adăugăm, la exterior, o suprafață de teren pentru depozitarea materialelor goale. O curte poate rezolva problema dar este de dorit să aibe o copertină de protecție contra ploii. Clădirea anexă trebuie să fie tratată ca orice local destinat preparării produselor alimentare. Trebuie să fie pardosită și ușor de spălat prin inundare, să aibă o chiuvetă cu apă rece și caldă, să poată fi încălzită, căci munca de extracție cere o temperatură ridicată (dacă este posibil, peste 22°C) care, bineînțeles, nu este atinsă la vremea primelor recolte, de mieri de primăvară. Un cîntar este și el foarte util în clădirea anexă.

Exploatări profesioniste

Stupinele profesioniste de 500 stupi sau mai mulți nu pot, desigur, să se mulțumească cu localul și cu materialul suficiente apicultorului amator. Dar operațiile de bază rămîn aceleași. Ramele cu miere trebuie să fie descăpăcite și trecute în centrifugă. Mierea trebuie să stea în maturator, chiar dacă urmează a fi apoi ambalată în butoaie de 300 kg.

Ceea ce caracterizează exploatările profesioniste este mecanizarea mai accentuată și capacitatea de lucru a instalațiilor. În acest sens, se utilizează din ce în ce mai mult mașinile de descăpăcit, de randament mare. Centrifugile de mare capacitate cuprind patruzeci de rame. Cele mai perfecționate iau direct patru magazine Dadant, fără a mai vorbi de modelele mai performante — care pot ajunge pînă la douăsprezece magazine — puse la punct în Australia și Noua Zeelandă. Utilizarea pompelor, a centrifugelor de căpăcele, paletizarea în toate operațiile care presupun deplasarea rapidă a unor sarcini mari, au transformat profund condițiile de muncă ale apicultorului profesionist.



Planul unei clădiri anexe convenabilă pentru o stupină de 200—300 colonii (lg. 15 m ; lț. 6 m) (*după R. Borneck, 1974*)

1. Atelier cu spațiu pentru depozitarea magazinelor (A).
2. Camera de extragere a mierii, cu A : camera de preîncălzire ; B : bateria de maturatoare ; C : centrifuga (a, elevator pentru magazine ; b, tanc de descăpăcire ; c, centrifuga ; d, tanc de recepție și de decantare ; e, pompa) ;
3. Garaj ; 4. Grupul sanitar

Factorii randamentului în apicultură

Rarele studii economice serioase care au fost făcute asupra apiculturii, pun în evidență marea variabilitate a productivității de la o exploatare la alta și importanța mîinii de lucru. Se admite că trebuie în medie patru-cinci ore de muncă pe an la un stup, dar nu se poate spune că cantitatea de miere produsă va fi în raport direct cu timpul consacrat fiecărei colonii. În aceste condiții este necesar a căuta factorii care, în apicultură, influențează cel mai mult randamentul și, în final, rentabilitatea exploatărilor.

Se pot desprinde la prima analiză trei mari categorii de factori de randament : factori legați de mediu ; factori legați de șeptel și factori umani. Îi vom examina pe rînd.

FACTORII LEGAȚI DE MEDIU

Clima și flora

Elemente esențiale ale mediului, clima și flora, reprezintă indiscutabil factori limitanți de primă importanță. Apicultorii australieni, neo-zeelandezi, mexicani sau canadieni beneficiază de o situație mai bună datorită florei supraabundente și unei clime foarte favorabilă pentru secreția nectariferă. La fel, deși într-o măsură mai mică, pentru apicultorii din Europa centrală, ale căror colonii de albine pot să se sature de miere în pădurile de salcîm. Apicultorul francez trebuie să se mulțumească cu resurse melifere mai modeste și să se acomodeze unei clime care nu-i oferă totdeauna vreme bună la momentul oportun. Munca sa este mai complicată pentru că el trebuie să depună efort pentru a compensa efectele nefavorabile ale condițiilor climatice neregulate. Din fericire, el are uneori ocazia să-și revină cînd o perioadă cu vreme frumoasă, stabilă, coincide cu unul din culesurile principale.

Foarte buna cunoaștere a factorilor mediului înconjurător îi permite apicultorului să se adapteze. Această adaptare se manifestă în primul rînd la alegerea echipamentului. Alegerea unui model de stup este un lucru esențial. La fel de importantă este și alegerea tehnicilor de exploatare, ceea ce se numește „întreținea stupilor". Multe dintre metodele zise de apicultură intensivă, comportînd operații delicate și repetate, nu au fost puse la punct decît în funcție de condiții locale foarte specifice. Ele eșuează atunci cînd se transpun într-un mediu diferit din punct de vedere al florei și al climei.

Se pot face considerații analoage și cu privire la albinele care se folosesc. Nu există albine universal valabile. Vom reveni mai departe asupra lor.

În rezumat, se poate spune că factorii de mediu înconjurător fiind în esență necontrolabili, fac ca apicultorul să se adapteze făcînd o alegere judicioasă a materialului, a tehnicilor și a șeptelului. În același timp, el poate, într-o oarecare măsură, să-și sporească șansele practicînd pastoralul.

Pastoralul sau transhumanța

Ideea de a deplasa stupii pentru a le permite să exploateze succesiv mai multe culesuri, nu este nouă ; ea s-a practicat din antichitate, și în multe țări în cursul ultimelor secole. Transhumanța a căpătat, în decursul ultimilor treizeci de ani, altă înfățișare și a atins altă scară odată cu dezvoltarea mijloacelor de transport rutier. Se poate spune că transhumanța, altădată excepție, sau simplă curiozitate locală, a devenit astăzi o necesitate pentru apicultor — dacă nu cumva criza de energie va contrazice acest pronostic.

Dezvoltarea transhumanței este legată de multiple cauze. Culesurile de nectar importante, cele ce umplu magazinele sînt din ce în ce mai stabile. Ele sînt precedate și urmate de lungi perioade de semi-foamete care se compensează cu costisitoare hrăniri ale albinelor cînd nu produc nimic. Dealtfel, progresele transporturilor rutiere și ale mijloacelor de manipulare a produselor fac ca deplasarea mai multor sute de stupi pe distanțe lungi, în timp foarte scurt și cu un personal redus, să nu mai fie o performanță tehnică ci o operație de rutină pentru profesioniștii mai bine organizați. Nu mai este o problemă să traversezi din Provența în regiunea lioneză sau în Jura cu camioane semiremorcă încărcate cu patru sute de stupi. Transportul se face noaptea, cu urdinișurile deschise.

Circuitele pentru transhumanță nu sînt stabilite la întîmplare. Sudul mediteranean este bun pentru iernare ; între octombrie și martie, albinele nu sînt niciodată total inactive și mai culeg pe iarba-neagră, arborescentă, pe rosmarin. . . Acumulările de polen sînt suficiente pentru lungi perioade pentru a face ca dezvoltarea să fie, dacă nu continuă, cel puțin pînă tîrziu toamna și foarte timpurie primăvara.

Vetrele de iarnă sînt rapid părăsite, de îndată ce se anunță înflorirea rapiței, apoi a salcîmului și a pajiștilor naturale din valea Ronului. Înfloririle arborilor fructiferi provoacă la rîndul lor deplasări de stupi la polenizare. Și în acest caz, mecanizarea și folosirea dispozitivelor de manipulare permit instalarea în cîteva zile a sutelor de stupi indispensabili unei bune polenizări în imensele livezi monovarietale de meri sau de peri.

Vara, se mai conturează o deplasare, către pădurile de brazi sau către marile întinderi de iarbă-neagră care mai există în centrul și sud-vestul Franței. Lavandele din sud-est nu sînt nici ele uitate.

Circuitul se încheie prin reîntoarcerea la vetrele de iernare, încă din luna septembrie, favorabilă în general pentru reluarea creșterii. Populațiile de albine epuizate după munca din vară se refac rapid.

Distanțele parcurse de apicultori în pastoral în cursul unui an ar putea să pară lungi. Dar ele nu sînt nici pe departe comparabile cu cele acoperite de apicultorii profesioniști americani, care urmează înfloririle din Florida sau California pînă în Canada. Se pot pune întrebări privind rentabilitatea pastoralului. Ea este desigur slabă cînd se face la întîmplare, fără metodă și fără material convenabil, dar practicată rațional și cu colonii puternice este satisfăcătoare. Este cert că pastoralul prelungind perioada de activitate a albinelor, le supune unui regim dur care cere mătci excelente. Acest lucru ne face să ne gîndim la a doua grupă de factori de randament în apicultură.

FACTORII LEGAȚI DE ȘEPTEL

Matca

Toți apicultorii sînt de acord și afirmă că valoarea unui stup ține, în primul rînd, de valoarea mătcii. Dar trebuie făcută aici o distincție indispensabilă, între *genotipul* unei mătci și *fenotipul* ei, distincție datorită căreia constatăm că cele două au practic aceeași importanță.

Valoarea unei mătci depinde, bineînțeles, de caracterele ce le va transmite descendenților ei și care sînt înscrise în egală măsură, de vigoarea ei, de fecunditatea ei, legate nu numai de ereditate, ci și de condițiile în care ea s-a dezvoltat. Toate observațiile care au fost făcute asupra greutății mătcii la naștere, asupra numărului de ovariole, asupra longevității ei, au demonstrat că există o corelație între aceste caractere și condițiile de dezvoltare. La extremă, fenomenele de malnutriție a larvelor de mătci pot antrena malformații sau deficiențe grave.

Deficiențele fenotipice ale unei mătci nu sînt totdeauna ușor de observat. Ele se manifestă în pontă, dar pot fi confundate cu accidente fiziologice datorate îmbătrînirii. Trebuie să ținem seama și de maladiile specifice de care poate fi atinsă matca și care afectează valoarea ei intrinsecă.

Fără a dori să dăm o regulă absolută, se poate considera că matca are cu atît mai multe șanse de a fi fenotipic de bună calitate, cu cît a fost crescută mai aproape de momentul optim al ciclului biologic al coloniei. Prea precoce sau prea tardivă, se poate întîmpla să fie mai puțin bună. Se poate adăuga la aceasta și faptul că starea fiziologică a unei mătci depinde de vîrsta sa ; o matcă de peste doi ani nu ar mai trebui să fie păstrată decît ca genitor și nu ca matcă într-o colonie de producție.

Creșterea mătcilor

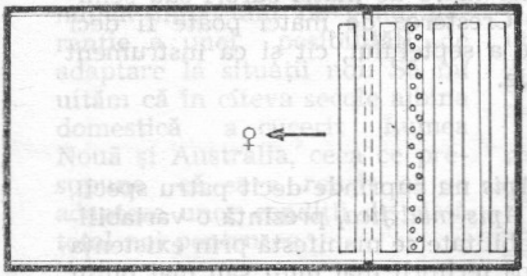
Scopul creșterilor este de a pune la dispoziția apicultorului mătci prolifice de bună calitate, capabile de a înlocui mătcile îmbătrînite sau de a forma noi colonii destinate să ia locul celor dispărute sau vîndute, sau să crească șeptelul. Matca de crescătorie are cu atît mai multă valoare cu cît este obținută mai devreme, ceea ce explică pentru ce marii crescători se găsesc mai ales acolo unde iarna este scurtă (Italia, Florida, California. . .).

Există un mare număr de metode de creștere a mătcilor. Fiecare corespunde modului specific de îngrijire a stupilor, unui anumit material sau creșterii unei rase de albine al cărei comportament pune probleme. Anumite metode sînt adaptate la producerea, o singură dată în cursul unui anotimp, a unui număr restrîns de mătci ; ele convin amatorilor. Alte metode vizează, din contră producerea industrială de indivizi destinați vînzării în cantități mari. Este imposibil să intrăm în detaliul tuturor acestor metode, care dealtfel sînt descrise în amănunțime în lucrări de specialitate. Ne vom mulțumi să prezentăm în linii mari o creştere capabilă de a furniza mătci de bună calitate, în număr mare şi pentru o perioadă destul de lungă.

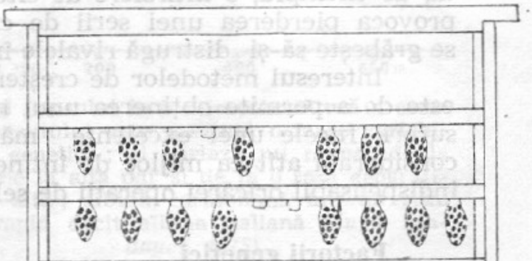
În primul rînd trebuie deosebită colonia doică de colonia care va furniza tinere larve provenind din ponta mătcii ai cărei urmaşi se vor obţine. Colonia doică este o colonie foarte puternică instalată pe şaptesprezece rame Dadant ; ea cuprinde două compartimente, din care unul conţine matca ouătoare în activitate normală iar celălalt, separat de primul printr-o gratie separatore, constituie spaţiul de creştere a mătcilor. Această creştere este pregătită de apicultor în botci artificiale de ceară sau de material plastic, grupate pe un suport avînd mai multe leaţuri. Botcile primesc tinerele larve scoase din colonia numită „de prăsilă". Această operaţie poartă numele de transvazare. Rama de creştere avînd trei leaţuri poate primi treizeci de botci artificiale ; din fiecare dintre ele, luată în creştere în spaţiul special al coloniei doică, rezultă o botcă ce trebuie aşteptată să ajungă la maturitate.

Botcile gata de a ecloziona sînt luate de apicultor care le pune pe fiecare în cîte un nucleu de împerechere format în prealabil. În nucleul de împerechere se naşte tînăra matcă. Către a şasea zi, ea iese pentru a se împerechea, după aceea începe ponta. Se procedează la marcarea sa, aplicîndu-i-se pe torace o vopsea celulozică, ceea ce va permite să fie găsită şi identificată uşor. Ea poate astfel să-şi înceapă munca sa într-o colonie normală. De asemenea, va trebui să treacă şi prin proba — nu lipsită de pericol — a introducerii în noul stup. Această introducere trebuie să se facă după tehnici precise care permit o familiarizare progresivă şi fără ca noua matcă să se ciocnească de o populaţie străină care poate să o primească cu ostilitate.

Transferul tinerelor larve de la colonia de prăsilă la colonia doică se face cu ajutorul unui mic instrument (picking-spatulă pentru transvazarea larvelor) curbat şi perfect lustruit care permite „culegerea" larvei fără a o vătăma.

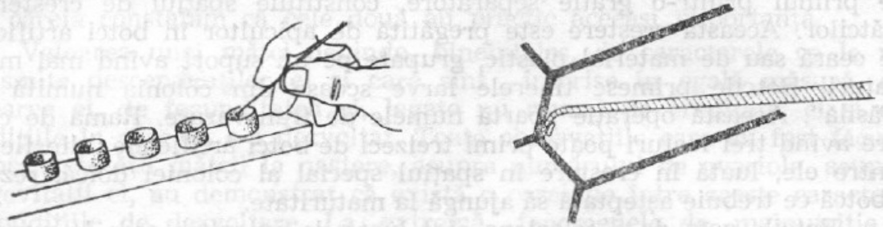


Colonie crescătoare
Matca este izolată în compartimentul din stînga în spatele gratiei separatoare. Rama de creştere este pe locul doi după gratia separatoare în compartimentul din dreapta



Ramă de creştere cu botci căpăcite. Celulele neacceptate au rămas la stadiul de botcă artificială.

O metodă mai perfecționată, zisă de dublă transvazare, constă în a face o primă transvazare cu larve fără mare valoare genetică. Aceste larve primesc din partea lucrătoarelor crescătoare o abundentă provizie de lăptișor de matcă. Pe această provizie se depune larva definitivă, prima fiind sacrificată. Se realizează, în acest fel, condiții optime de hrănire a larvelor, reprezentînd o mai bună garanție a calității viitoarei mătci.



Operația de „transvazare" constă în a pune o larvă foarte tînără în fiecare botcă artificială de ceară sau de material plastic pentru a obține o botcă. Prelevarea larvei de pe fundul unei celule de lucrătoare se face cu ajutorul unui instrument numit „spatulă pentru transvazarea larvelor" (picking). Larva prelevată este depusă într-o botcă artificială

Formarea și întreținerea nucleilor de împerechere constituie punctul delicat al metodei. Este relativ ușor să obții un număr mare de botci naturale de bună calitate. Este mai greu să întreții pentru ele numărul corespunzător de nuclei. Se încearcă să fie cît mai mici, dar în cazuri limită un număr prea mic de lucrătoare sînt incapabile să poarte de grijă tinerei mătci. S-a demonstrat că zborurile de împerechere cer participarea activă a lucrătoarelor, care prin comportamentul lor față de matcă contribuie la reușita zborurilor.

Întreținerea unei crescătorii mari de mătci necesită întocmirea unui plan riguros. Toate operațiile trebuie să fie cronometrate. Este suficientă, de exemplu, o întîrziere de cîteva ore în recoltarea botcilor pentru a provoca pierderea unei serii de creștere, căci prima matcă eclozionată se grăbește să-și distrugă rivalele în leagăn.

Interesul metodelor de creștere a mătcilor prin transvazare de larve este de a permite obținerea unui număr mare de mătci surori sau semisurori, fiicele unei excelente mătci. Creșterea de mătci poate fi deci considerată atît ca mijloc de întinerire a șeptelului, cît și ca instrument indispensabil oricărei operații de selecție.

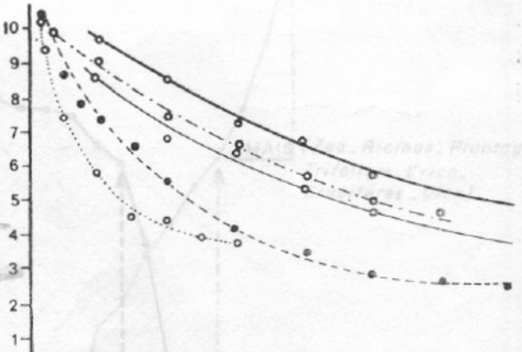
Factorii genetici

Am văzut mai înainte că genul *Apis* nu cuprinde decît patru specii, dar că cea mai importantă pentru noi, *Apis mellifica*, prezintă o variabilitate genetică foarte mare. Această variabilitate se manifestă prin existența numeroaselor rase geografice care ocupă teritorii mai mult sau mai puțin întinse. Astfel, albina comună din țara noastră aparține rasei *mellifica*, care se găsește în cea mai mare parte a Europei Occidentale și septentrionale. Este o albină de culoare închisă, cu limba scurtă, cu peri lungi, moderat prolifică, destul de agresivă, sensibilă la bolile puietului, pentru a nu cita decît caracterele asupra cărora specialiștii noștri sînt de acord.

Această albină este de regulă ușor de identificat între albinele aparținînd altor rase geografice, cu care ea poate, să se încrucișeze fără nici o dificultate.

Dealtfel, în interiorul aceleiași rase geografice se poate evidenția existența unor populații locale care diferă unele de altele prin caractere morfologice destul de discrete. Aceste diferențe nu apar clar decît dacă se fac studii biometrice foarte amănunțite. Populațiile se disting mai ales în planul adaptării. Se admite, în general, că ele s-au format în mediu genetic mai puțin deschis, sub influența selecției naturale care a favorizat coloniile cele mai bine adaptate la climat și la ritmul înfloririlor. Experiențele constînd în strămutarea coloniilor de albine în mediu care le este străin au evidențiat întotdeauna o inadaptare a albinelor la acest mediu nou pentru ele, inadaptare care se traduce printr-un decalaj între ritmul de dezvoltare al coloniilor deplasate și ritmul înfloririlor locale. Astfel, albine aparținînd unei populații din bazinul parizian tind să-și păstreze ciclul biologic anual scurt care le este obișnuit, atunci cînd sînt obligate să trăiască în pădurea de landă, care impune un ciclu estival întîrziat în raport cu înflorirea ericaceelor din covorul pădurii. Această lipsă de adaptare împiedică deci coloniile deplasate să profite cît mai mult de resursele melifere locale. Multe dintre ele dispar rapid. Aproape toate supraviețuitoarele își schimbă matca în anul următor.

Pînă acum studiul populațiilor de albine a fost foarte limitat. Știm puține lucruri despre modul în care se fac schimburile genetice între populațiile locale și rolul pe care-l joacă barierele naturale. Se pare că acestea nu sînt întotdeauna de netrecut, de unde decurge avantajul lor de a asigura speciei consiedrate în ansamblul său, conservarea unui număr important de gene, garanție a unei posibilități de adaptare la situații noi. Să nu uităm că în cîteva secole albina domestică a cucerit Lumea Nouă și Australia, ceea ce presupune că ea a reușit să se adapteze unor condiții de viață total noi pentru ea.



Ritmul dansului în 8 este o trăsătură a comportamentului care prezintă o mare variabilitate genetică ; el variază nu numai de la o specie la alta dar și de la o rasă geografică la alta ; albina carnioliană are un ritm mai rapid decît albina italiană (*după Lindauer, 1975*)

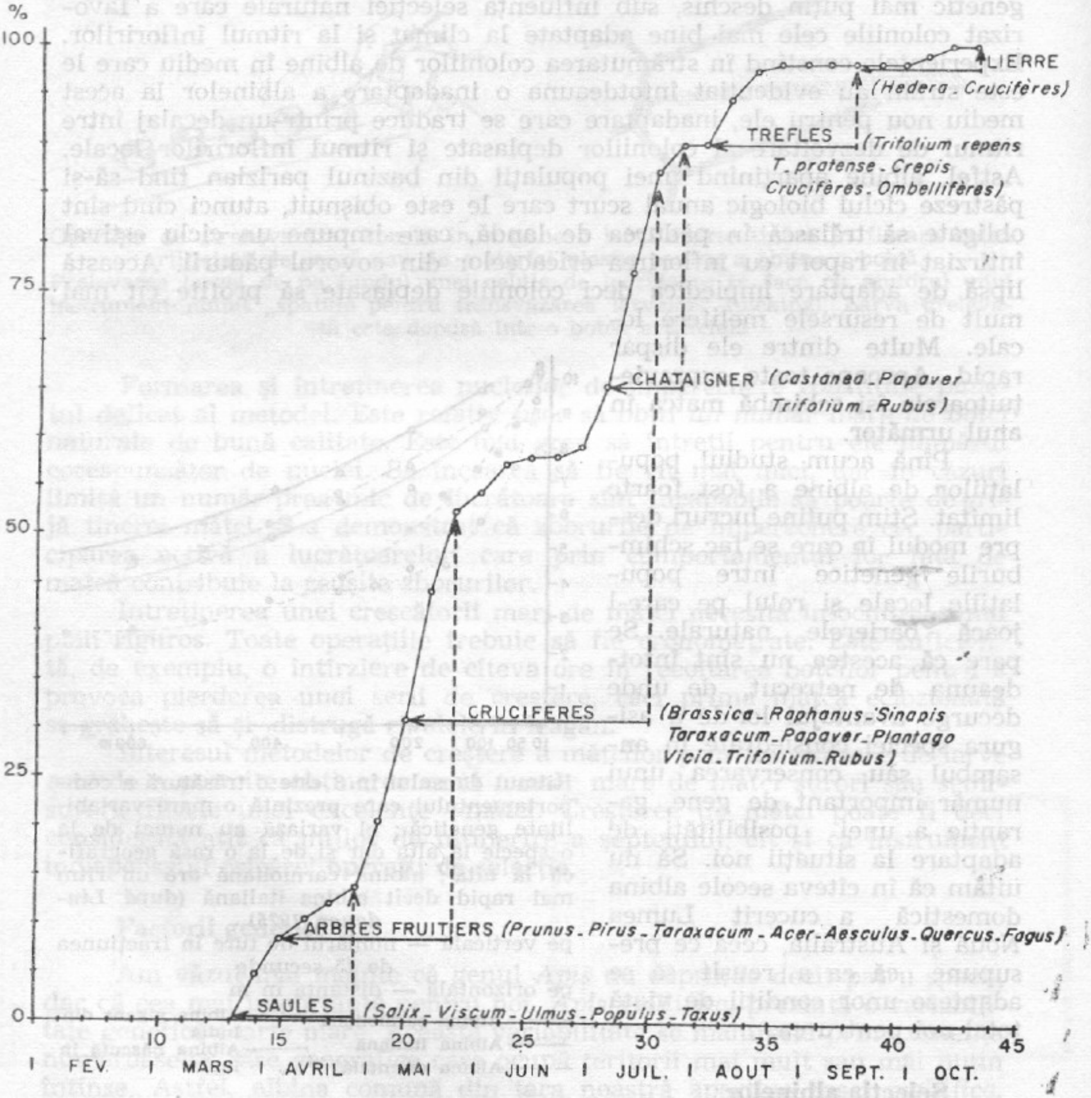
pe verticală — numărul de ture în fracțiunea de 15 secunde

pe orizontală — distanța în m

——— **Albina carnioliană**
—— **Albina italiană**
— — — **Albina orientală**
.—.—.— **Albina gigant din India**
.... **Albina născută în India**

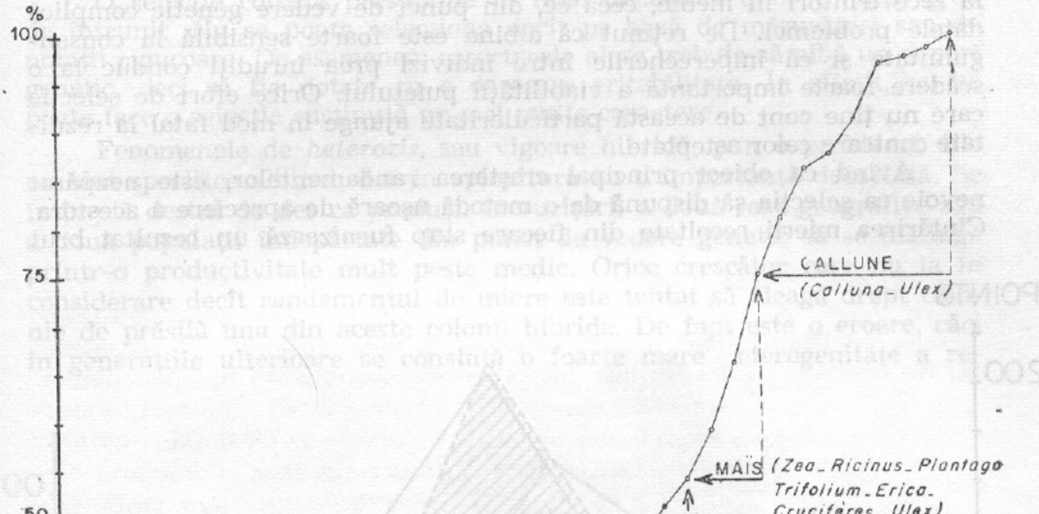
Selecția albinelor

În practică, variabilitatea genetică a populațiilor de albine are consecințe importante. Se întîmplă rar ca stupii unei aceleiași stupine să fie comparabili din toate punctele de vedere, mai ales dacă se consideră o exploatare de tip extensiv, în care apicultorul nu intervine decît pentru recoltă și eventual pentru a-i hrăni. În acest caz diferențele față de medie ale producțiilor pot fi considerabile, cel mai bun stup putînd da de zece ori mai multă miere decît cel mai slab. De asemenea, se remarcă diferențe mari de comportament, fie că este vorba de tendință de roire, de agresivitate, de comportament pe fagure, de propolizare etc., fără să mai vorbim de rezistența la boli.



Recolta de polen a coloniilor de albine din Bazinul parazian. La sfîrșitul lunii iulie coloniile de albine au recoltat practic aproape întreaga cantitate de polen a anului. Recolta nu a fost continuă ; se remarcă ponderea polenurilor de crucifere (în special de rapiță).

Este deci normal ca apicultorul preocupat a-și ameliora randamentul stupinei să practice o selecție, ceea ce nu este posibil decît făcînd creștere de mătci. Cunoscînd performanțele coloniilor sale și caracterele lor esențiale apicultorul crescător își propune să nu păstreze ca reproducătoare decît indivizii cei mai buni din toate punctele de vedere. Prin creșterea de mătci el va putea obține numeroase fiice ale aceleiași mame cu calități deosebite și să elimine indivizii fără valoare.



Evoluția recoltei de polen în Landurile Gasconiei.

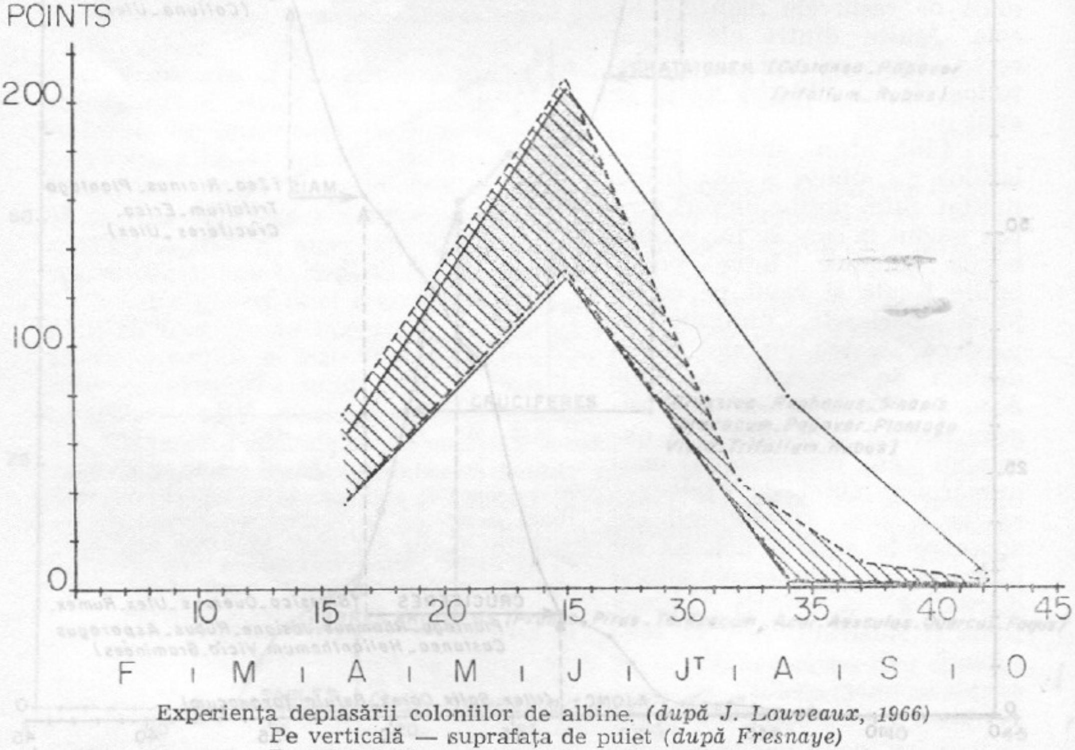
Înfloririle timpurii sînt mai puțin importante. La sfîrșitul lunii iulie albinele nu au recoltat decît jumătate din polenul anului. (comparați cu figura precedentă)

În realitate, lucrurile sînt mult mai puțin simple decît s-ar crede și aceasta din mai multe motive.

Numai însămînțarea artificială permite un control riguros al împerecherilor. Cele mai bune stațiuni de împerechere sînt imperfecte : celelalte sînt practic fără valoare. Trebuie deci să admitem că o selecție efectuată fără ajutorul însămînțării artificiale nu acționează decît asupra femelelor. Elementul mascul este parțial sau total neglijat după cum în natură se face sau nu un efort pentru a ajuta împerecherile dorite.

Trebuie să mai amintim și că matca este împerecheată de șase pînă la zece trîntori în medie, ceea ce, din punct de vedere genetic complică datele problemei. De reținut că albina este foarte sensibilă la consanguinitate și că împerecherile între indivizi prea înrudiți conduc la o scădere foarte importantă a viabilității puietului. Orice efort de selecție care nu ține cont de această particularitate ajunge în mod fatal la rezultate contrare celor așteptate.

Avînd ca obiect principal creșterea randamentelor, este neapărat nevoie ca selecția să dispună de o metodă ușoară de apreciere a acestora. Cîntărirea mierii recoltate din fiecare stup furnizează un rezultat brut



Experiența deplasării coloniilor de albine. *(după J. Louveaux, 1966)*
Pe verticală — suprafața de puiet *(după Fresnaye)*
Pe orizontală — datele măsurării acestor suprafețe.

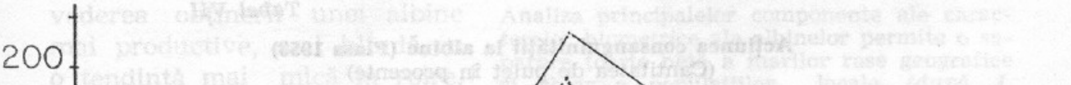
În Bazinul parizian, creșterea puietului încetează foarte devreme. Coloniile de origine locală (conturul întrerupt și hașurat) aproape nu mai au puiet în septembrie în timp ce coloniile aduse din Lande (conturul continuu, cenușiu) își mențin creșterea chiar și cînd iarba neagră nu este înflorită. Suprafețele cenușii sau hașurate corespund spațiului de variație între coloniile fiecărui lot.

care trebuie corijat ; de fapt, trebuie să ţinem seama nu numai de mierea recoltată, dar şi de rezerve, precum şi de hrăniri. O recoltă mare poate masca o absenţă de rezerve şi să ducă la rezultate eronate.

În plus, la albină, recolta obţinută de aipcultor nu este decît o rezultantă a multiplelor acţiuni dintre care cele mai importante sînt exterioare stupului. Este totdeauna foarte dificil de judecat o recoltă fără a ţine seama de factorul „vatra stupinei" şi de factorul „an".

O selecţie corectă presupune în final depăşirea unor condiţii greu de întrunit. Nu se poate selecţiona decît pe bază de măsurători sau de notaţii riguroase. De asemenea, caracterele alese trebuie să aibă un suport genetic, deci să fie dotate cu o oarecare eritabilitate. În sfîrşit, nu se poate face o selecţie susţinută pe mai multe caractere.

Fenomenele de *heterozis*, sau vigoare hibridă, pun o problemă. Ele nu sînt specifice albinei, dar în apicultură au o importanţă deosebită. Se întîmplă destul de des ca produşii încrucişării a două rase geografice sau a două populaţii îndepărtate din punct de vedere genetic să se distingă printr-o productivitate mult peste medie. Orice crescător care nu ia în considerare decît randamentul de miere este tentat să aleagă drept colonie de prăsilă una din aceste colonii hibride. De fapt este o eroare, căci în generaţiile ulterioare se constată o foarte mare eterogenitate a re-



Experienţa deplasării coloniilor de albine. *(după J. Louveaux, 1966)*
În Lande, coloniile locale (contur plin, suprafaţa cenuşie) îşi continuă creşterile în mod intensiv pînă în octombrie. Coloniile aduse din Bazinul parizian îşi păstrează ritmul de dezvoltare ; ele nu sînt adaptate infloririlor tîrzii de iarbă neagră (cantur discontinuu, haşurat).

zultatelor. Pe lîngă indivizi excelenţi, apare o proporţie ridicată de colonii fără valoare. Singurul mijloc de a evita un astfel de eşec este verificarea minuţioasă a caracterelor biometrice ale coloniilor folosite pentru creşteri. Nu trebuie făcută selecţia decît în interiorul unei populaţii din care hibrizii evidenţi au fost eliminaţi.

Trebuie, în fine, să ţinem seama că nu se poate selecţiona decît ceea ce în populaţia iniţială există. Selecţia nu poate crea ceva ce nu există. Ea comportă totdeauna un aspect negativ în sensul că tinde să secătuiască rezerva genetică a unei populaţii. Pentru această rezervă de gene trebuie făcute căutări pentru a se obţine noi ameliorări. Selecţia impune să se pornească de la efective mari şi să se utilizeze metode riguroase. De asemenea, ea trebuie urmărită permanent, fără sfîrşit. Cînd selecţia scade, ne reîntoarcem la o populaţie oarecare.

Rezumînd, se poate spune că la albine, ţinînd cont de particularităţile biologice ale speciei, selecţia se face diferit de cea obişnuită. Nu se pot selecţiona albinele conform unei scheme copiate după una aplicabilă la alte animale domestice. Obstacolele :

— acţiunea rapid nefastă a consanguinităţii ;

— importanţa efectelor mediului, care duc la scăderea eritabilităţii ;

— ereditatea slabă a unui caracter ca productivitatea care, de altfel, nu depinde numai de un factor genetic simplu de tip mendelian.

Tabel VII

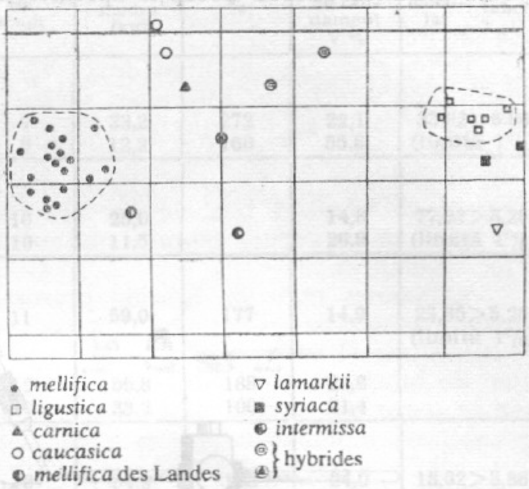
Acţiunea consanguinităţii la albine (Plass 1953)
(Cantitatea de puiet în procente)

Martori	Consanguinitate			Hibrizii suşelor
	1 generaţie	2 generaţie	3 generaţie	
100	70	61,5	50	105

Planul de selecţie

Un plan de selecţie în măsură de a da rezultate satisfăcătoare într-un interval de timp rezonabil cere ca populaţia de pornire în sînul căreia se face selecţia să aibă un efectiv suficient de mare (mai multe mii de colonii probabil), iar caracteristicile ei biometrice, ecologice şi etologice să fie binecunoscute. Planul implică în egală măsură un control riguros al împerecherilor, dacă este posibil prin însămînţări artificiale, şi folosirea permanentă a unei metode de control al performanţelor permiţînd aprecierea progresului genetic realizat. De fapt, este obligatoriu a separa sporul de productivitate datorat selecţiei, de cel pur fenotipic care rezultă din folosirea unor mătci tinere şi perfect sănătoase.

Un astfel de plan nu este utopic dar presupune o acţiune riguros pregătită între apicultorii din aceeaşi regiune, ca şi sprijinul geneticienilor care cunosc bine problemele deosebite ale apiculturii. Folosirea sistematică a însămînţării artificiale pentru realizarea împerecherilor dorite nu mai constituie un obstacol căci este bine pusă la punct, în prezent, atît din punct de vedere al aparaturii ca şi cel al tehnicilor de lucru. Ea poate fi practicată de orice persoană pricepută şi dotată cu o vedere foarte bună. Pe de altă parte, nu poate fi practicată decît în interiorul unei echipe experimentate, căci însămînţarea propriu-zisă nu reprezintă decît o foarte scurtă fază a procesului. Obţinerea de mătci neîmperecheate şi de trîntori în cantităţi suficiente, acceptarea apoi a mătcilor însămînţate în nuclei şi utilizarea lor în stupină constituie un lanţ de operaţii care trebuie sincronizate şi planificate. Mai mult producţia de trîntori fecunzi şi de origine strict cunoscută presupune, şi ea, o bună organizare.



Analiza principalelor componente ale caracterelor biometrice ale albinelor permite o separare foarte netă a marilor rase geografice şi chiar a populaţiilor locale. *(după J. Fresnaye)*

Totdeauna trebuie insistat asupra faptului că selecţa în vederea obţinerii unei albine mai productive, mai blîndă, cu o tendinţă mai mică la roire, etc., nu poate să se facă decît în interiorul unei populaţii în care există deja caracterele de selecţionat. Selecţia nu va putea niciodată ajunge la obţinerea unor albine bune pentru toate scopurile şi în toate mediile. Există în străinătate suşe de albine selecţionate de decenii şi care dau excelente rezultate în regiunea lor de origine sau în regiuni cu climat şi floră asemănătoare. Aceste albine ne decepţionează, de regulă, în afara mediului lor.

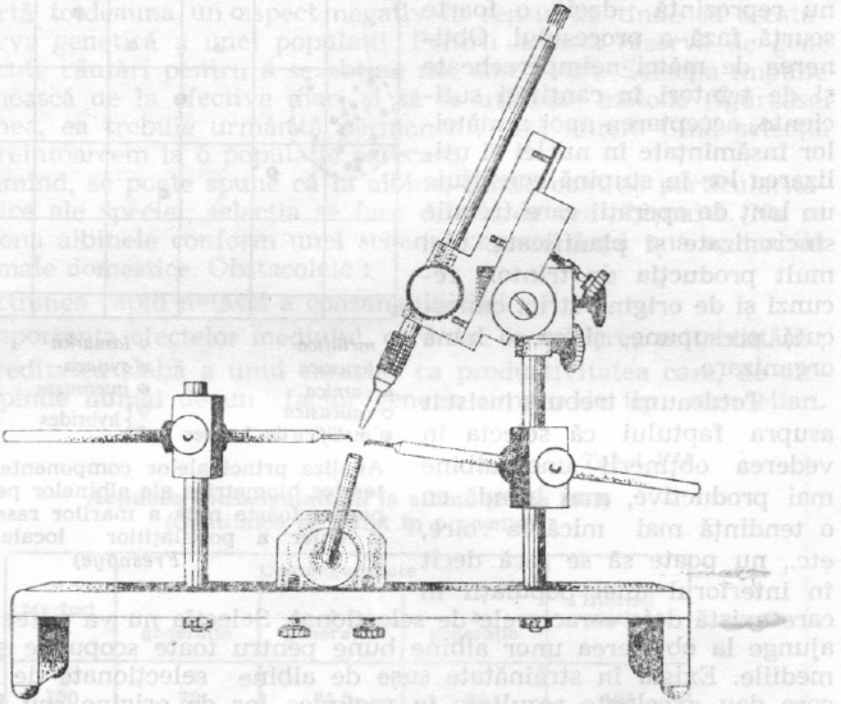
Hibridarea

Dificultăţile selecţiei şi caracterul destul de limitat al avantajelor la care se poate spera fac ca mulţi apicultori să se orienteze către utilizarea hibrizilor, socotind că, la albine, fenomenele de heterozis pot da rezultate foarte bune şi foarte rapide.

Se desemnează ca hibrizi, albine care rezultă din încrucişarea a două rase geografice distincte, de exemplu *mellifica* × *ligustica* sau *ligustica* × *caucasica* etc. Astfel de încrucişări nu pot fi obţinute decît prin însămînţare artificială.

Efectul heterozis nu se obţine sistematic cu toate încrucişările de rase geografice. Anumite încrucişări au, din contră, efecte defavorabile. Mai mult, s-a constatat că în interiorul marilor rase geografice există populaţii a căror încrucişare cu o altă rasă este cu totul interesantă.

Hibridarea nu este deci un panaceu universal. Ea nu dă rezultate bune decît în măsura în care genitorii utilizați au o bună capacitate de combinare. În stadiul actual al cunoștințelor noastre, această capacitate nu poate fi prevăzută, sînt deci indispensabile încercări de combinații pentru a le găsi pe cele care dau rezultate bune. Ignorarea acestor aspecte produce adesea decepții apicultorilor care se lansează în hibridări.



Aparat pentru însămînțarea artificială a mătcilor.

Se poate deci spune că hibridarea este mai mult complementară selecției decît antagonistă. Pentru a face hibridări rentabile este indispensabilă pregătirea ca părinți a unor șușe deja selecționate, cu capacitate de combinare. Ne orientăm acum către o formulă deja verificată. Este vorba de producția de hibrizi tripli practicată la INRA. Se folosesc genitori, mătci de rasă italiană pură și trintori de rasă caucaziană. Sușele sînt păstrate prin însămînțări artificiale. Se obțin în acest fel mătci care nu sînt folosite pentru producție, dar care servesc numai la creștere. Fiicele lor sînt hibrizi din mamă italiană și tată caucazian. Se lasă aceste fiice să se împerecheze liber în natură cu trintori din populația locală. Lucrătoarele fiice ale acestor mătci sînt hibrizi tripli în măsura în care populația locală de albine este din rasa *mellifica*. Acest procedeu are avantajul de furniza indivizi care beneficiază, la nivelul mătcii și la cel al lucrătorelor, de efectul heterozis corijat prin caracterele paterne ale rasei locale.

Tabel VIII

Rezultatele experiențelor făcute timp de 6 ani în Provence, cuprinzînd grupe de hibrizi (ligustica × caucasica) × mellifica **și de martori** mellifica **(populație locală din Provence) (După J. Fresnaye și P. Lavie ,1976)**

An	Vîrsta mătcilor (ani)	Combinații genetice folosite	Număr de stupi	Randament mediu (kg)	%	Variabilitate de randament V %	F calculat	F tabel
1970	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	7	33,2	272	22,1	33,92>8,86	
	1	martori *mellifica*	9	12.2	100	55,8	(limită 1%)	
1971	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	10	25,0		14,8	77,92>8,26	
	1	martori *mellifica*	10	11,5		26,9	(limită 1%)	
1972	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica* I	11	59,0	177	14,9	23,85>5,25	
	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica* II	12	55,8	168	28,8	(limită 1%)	
	1	martori *mellifica*	17	33,2	100	21,4		
	2	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	10	54,9	183	24,0	15,02>8,86	
	2	martori *mellifica*	6	30,0	100	36,2	(limită 1%)	
1973	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	13	46,4	157	34,0	14,28>7,50	
	1	martori *mellifica*	21	29,4	100	35,4	(limită 1%)	
	2	*(ligustica × caucasica) × mellifica* I	9	41,0	324	21,3	61,22>5,57	
	2	*(ligustica × caucasica) × mellifica* II	8	45,6	361	19,7	(limită 1%)	
	2	martori *mellifica*	11	12.6	100	39,9		
1974	1	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	10	30,2	195	44,0	11,66>8,02	
	1	martori *mellifica*	13	15.4	100	46,0	(limită 1%)	
	2	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	5	30,0	188	29,0	10,63>8,86	
	2	martori *mellifica*	11	15.9	100	48,0	(limită 1%)	
1975	2	*(ligustica × caucasica) × mellifica*	7	28.7	281	28,0	933,72>8,86	
	2	martori *mellifica*	9	10.2	100	46,0	(limită 1%)	

Număr total de stupi	209
Randamentul mediu de hibrizi *(ligustica × caucasica) × mellifica*	40,8 kg
Randamentul mediu al martorilor *(mellifica)*	18,9 kg
Procentajul mediu al hibrizilor comparați cu martorii	229%
Coeficientul de variație (V%) media hibrizilor	23,3%
Coeficientul de variație (V%) media martorilor	39,5%
Toate rezultatele sînt date statistic cu probabilitate de 1%	1%

Rezultatele obținute în mai multe regiuni ale Franței demonstrează superioritatea netă a hibrizilor tripli. Unul din avantajele esențiale este scăderea variabilității recoltelor de miere; altfel spus, se obțin randamente superioare și mai regulate diferențele între colonii fiind atenuate. Într-un an foarte bun diferențele de producție față de martorii din rasa locală sînt mai mici decît într-un an mediocru. În an de producție slabă recoltele hibrizilor pot fi de aproape trei ori mai mari decît cele ale martorilor.

După cum am subliniat deja, vigoarea hibridului nu se transmite generațiilor ulterioare. Înlocuirea mătcilor hibride este deci indispensabilă. Ele trebuie să fie înlocuite cu regularitate, cu alte mătci obținute în aceleași condiții. Regăsim aici un procedeu foarte general. Agricultorul producător de porumb hibrid știe de la bun început că nu poate folosi la însămînțări boabele pe care le-a recoltat. În mod obligatoriu el trebuie să-și procure semințe obținute prin hibridare, de la un producător specializat.

Utilizarea mătcilor hibride presupune din partea apicultorului o oarecare tehnicitate. Căutarea și introducerea mătcilor cere un minimum de cunoștințe și de practică. Nu se va preconiza deci generalizarea tehnicilor de hibridare pe fondul unei apiculturi care încă mai cuprinde un număr mare de stupine extensive. Dealtfel, să nu uităm că folosirea generalizată a hibrizilor are ca efect modificarea într-o manieră destul de sensibilă, a fondului genetic al populațiilor locale de albine. Ar apare deci riscul de a nu mai găsi, după cîtva timp, trîntori de rasă locală, de care este nevoie pentru a obține hibrizii tripli.

Problemele creșterii în apicultură nu se vor putea rezolva decît printr-o acțiune coordonată. Dacă utilizarea hibrizilor aduce avantaje incontestabile, pentru a-i produce trebuie să se asigure în prealabil păstrarea unor rezervoare genetice pentru populațiile locale practic „sălbatice", de care va fi nevoie totdeauna. De asemenea, trebuie înțeles faptul că, dacă hibridarea generalizată modifică fondul genetic, selecția ajunge la o pierdere de gene tot atît de dăunătoare.

Regăsim la albină aceleași probleme care se pun și pentru alte animale domestice. Dacă vrem să facem față unor dificultăți neașteptate, în prim-planul preocupărilor noastre trebuie să fie păstrarea unei variabilități genetice satisfăcătoare.

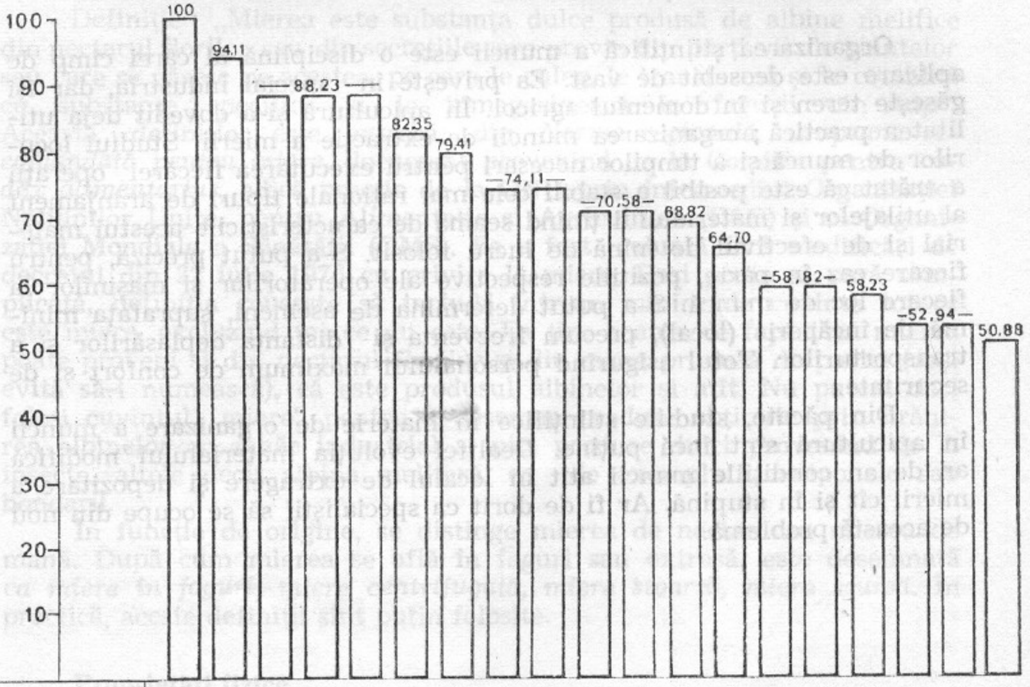
Factorul uman

Dintre toți factorii care influențează randamentul în apicultură, factorul uman este probabil cel mai important. Nu se poate concepe nici utilizarea rațională a resurselor melifere, nici acțiunea asupra potențialului genetic al albinelor fără ca oamenii care exploatează stupina țării noastre să fi fost instruiți corespunzător.

Formarea profesională

Necesitatea unei formări profesionale în apicultură a atras atenția celor ce au responsabilități în agricultura noastră. S-a admis uneori că este posibil să devii apicultor prin propriile mijloace sau luînd cîteva lecții de la un coleg sau în cadrul demonstrațiilor organizate de către societățile de apicultură pentru inițierea tinerilor în mînuirea afumătoarelor și a dălților apicole. Desigur, deținerea cîtorva stupi pentru pura plăcere duminicală nu implică o pregătire deosebită. Cunoașterea cîtorva rețete este suficientă. În definitiv, se poate cultiva salată și fără diplomă de inginer horticultor. Dar meseria de apicultor pune multe probleme tehnice, economice sau juridice, pentru soluționarea cărora o bună formare profesională se dovedește foarte utilă.

Acum, formarea profesională apicolă este asigurată în cadrul învățămîntului agricol, în Centrele de formare profesională și de promoție agricolă (CFPPA) specializate în apicultură. Unele asemenea centre eliberează un brevet profesional apicol cu care se asigură înființarea mai ușor a unei stupine prin acordarea de credit. Există, de asemenea, aso-



PERSONNEL	2	1	2	4	3	1	2	1	1	3	3	2	2	1	4	2	1	3	3
DÉSOPERCULER	E	E	O	E	E	O	E	E	O	O	O	O	2 M	M	3 M	M	M	2 M	2 M
EXTRAIRE	H	H	H	2 H	2 V	H	V	V	V	2 V	H	V	H	H	H	V	V	V	H

Organizarea științifică a muncii de extracție a mierii.
Productivitatea relativă în funcție de diferitele metode utilizate
(după J. Piel-Desruisseaux, 1965).

O. cuțit obișnuit
E. cuțit electric
M. mașină de descăpăcit
V. centrifugă cu ax vertical
H. centrifugă cu ax orizontal

Se constată că cea mai bună organizare are productivitate (100) practic dublă decît cea mai slabă (50,88) ciații particulare care organizează un învățămînt sezonier contribuind la formarea tinerilor apicultori.

Învățămîntul din CFPPA nu se limitează la practica apicolă. El cuprinde și biologia albinelor, botanica, economia și dreptul, aplicate în apicultură. Dar datorită evoluției rapide a cunoștințelor științifice ca și a situațiilor economice, apicultorul nu poate să fie mulțumit cu ceea ce a dobîndit în cadrul unui curs limitat la esențial. Trebuie să se informeze continuu, altfel va fi repede depășit. Din păcate, în domeniul formării permanente mai trebuie făcute eforturi mari. *Oficiul pentru informare și documentare în apicultură* (OPIDA), asigură, în măsura mijloacelor sale, o informare elaborată cu multă grijă ; acțiunea sa se extinde progresiv dar rămîne încă prea limitată.

Organizarea științifică a muncii

Organizarea științifică a muncii este o disciplină al cărei cîmp de aplicare este deosebit de vast. Ea privește în special industria, dar își găsește teren și în domeniul agricol. În apicultură și-a dovedit deja utilitatea practică ; organizarea muncii de extracție a mierii. Studiul locurilor de muncă și a timpilor necesari pentru executarea fiecărei operații a arătat că este posibil a stabili cele mai raționale tipuri de aranjament al utilajelor și materialului ținînd seama de caracteristicile acestui material și de efectivul de mînă de lucru folosit. S-a putut preciza, pentru fiecare caz în parte, pozițiile respective ale operatorilor și mașinilor la fiecare loc de muncă. S-a putut determina de asemeni, suprafața minimă de încăperi (local), precum frecvența și distanța deplasărilor și a transporturilor. Totul asigurînd personalului maximum de confort și de securitate.

Din păcate, studiile științifice în materie de organizare a muncii în apicultură sînt încă puține. Dealtfel evoluția materialului modifică an de an condițiile muncii atît în localul de extragere și depozitare a mierii cît și în stupină. Ar fi de dorit ca specialiștii să se ocupe din nou de această problemă.

Capitolul IV

PRODUSELE STUPULUI

MIEREA

Definiție : „Mierea este substanța dulce produsă de albine melifice din nectarul florilor sau din secrețiile care provin din părți vii ale plantelor sau care se găsesc pe acestea, pe care le culeg, le transformă și le combină cu substanțe specifice și le înmagazinează în fagurii din stup". Această definiție este extrasă din *Norma regională europeană recomandată pentru miere,* document provenind de la Comisia pentru *codex alimentarius,* adică practic de la ONU prin intermediul Organizației Națiunilor Unite, pentru Alimentație și Agricultură (FAO) și al Organizației Mondiale a Sănătății (OMS). Ea a fost reluată fără modificări de decretul din 22 iulie 1976 cu privire la miere. Deși poate să pară complicată, definiția reușește să includă într-un minim de cuvinte tot ce este miere, excluzînd tot ce nu este. Ea ține seama de faptul că mierea poate proveni și din nectarul florilor și din mana produsă de purici (deși evită să-i numească), că este produsul albinelor și atît. Nu putem deci folosi cuvîntul,, miere" pentru a desemna produse obținute prin hrănirea albinelor cu zahăr industrial și nici produse dulci provenind de la insecte, altele decît albina meliferă, ca de exemplu meliponele sau bondarii.

În funcție de origine, se distinge mierea de nectar sau mierea de mană. După cum mierea se află în faguri sau extrasă, este desemnată *ca miere în faguri, miere centrifugată, miere stoarsă, miere scursă.* În practică, aceste definiții sînt puțin folosite.

Proprietăți fizice

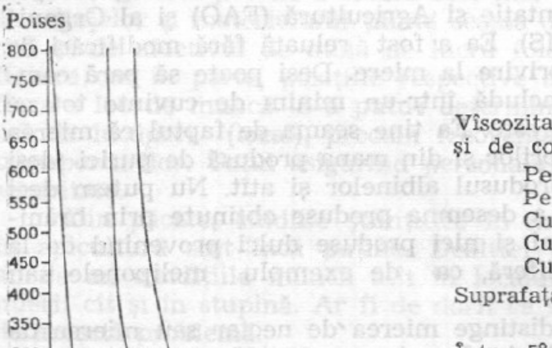
În momentul recoltării de către apicultor, mierea este în general, perfect fluidă. Ca atare proprietățile fizice menționate mai jos, nu se referă decît la produsul proaspăt extras, epurat și necristalizat.

Masă volumică

În funcție de noile norme ale unităților de măsură, masa volumică trebuie exprimată în kilograme pe metru cub (kg/m^3). Pentru miere, ea este în medie de 1422,5 la 20°C. În raport cu apa pură, densitatea mierii este de 1,4225. Este deci un produs relativ dens. Variațiile de densitate provin mai ales din variațiile conținutului în apă. Cu cît mierea este mai bogată în apă, cu atît este mai puțin densă. Practic ne putem servi de densitate ca mijloc de a stabili conținutul în apă al mierii. Astfel, densitatea medie indicată mai sus corespunde unui conținut de aproximativ 17,2% apă.

Vîscozitate

Majoritatea mierilor au o vîscozitate normală, adică ele se conformează legii lui Newton cu privire la scurgerea fluidelor. Vîscozitatea lor depinde în principal de conținutul în apă și de temperatură. Depinde mult mai puțin de compoziție ; se constată mici variații de vîscozitate care depind probabil de prezența „dextrinelor", în cantități mai mult sau mai puțin importante în funcție de originea florală a mierilor ; aceste variații sînt destul de mici așa încît se poate considera că valorile critice observate se aplică practic tuturor mierilor newtoniene. Dacă se trasează curba vîscozității în funcție de temperatură, se observă un punct de flexiune către 35°C. Aceasta înseamnă că vîscozitatea mierii este ridicată la temperatura obișnuită, că ea scade rapid între 30 și 40°C și nu mai variază mult la temperturi superioare. Este deci inutil să încălzim mierea mai mult de 40°C pentru a o face foarte fluidă.



Vîscozitatea mierii în funcție de temperatură și de conținutul în apă. *(după Munro, 1943)*

Pe vertical — vîscozitatea
Pe orizontal — temperatura (°C)
Curba A — miere cu 20% apă
Curba B — miere cu 17% apă
Curba C — miere cu 15% apă

Suprafața cenușie subliniază zona sensibilă a curbelor.

Între 5° și 40° se trece de la vîscozitatea cea mai mare la o fluiditate care nu mai variază foarte mult la creșterile de temperatură. Către 60°C toate mierile au aceeași vîscozitate.

Conținutul în apă influențează mult vîscozitatea mierii. Cu cît o miere conține mai multă apă, cu atît este mai fluidă. Ne putem folosi de vîscozitate pentru a măsura conținutul în apă al unei mieri, dar metoda este foarte delicată.

Mierile considerate newtoniene sînt mieri cu vîscozitate anormală. Cel mai cunoscut caz este cel al mierii de iarbă neagră *(Calluna),* care este tixotropă. În repaos ea este rigidă, are o consistență gelatinoasă și nu curge. Pentru a rupe această stare fizică, este suficient să o amestecăm cu o spatulă ; ea devine fluidă și curge în mod normal. Redevine treptat rigidă dacă nu este mișcată. Această vîscozitate anormală pune probleme apicultorilor pentru extragere și prelucrare.

Căldura specifică

În funcție de noile norme referitoare la unitățile de măsură ar fi bine să transformăm datele de care dispunem în unități din sistemul internațional.

Această operațiune nu este indispensabilă amintindu-ne căldura masală a mierii care este egală cu 0,54 din cea a apei la 20°C, cînd mierea conține 17% apă. Aceasta înseamnă că este nevoie de aproximativ două ori mai puțină energie (jouli) pentru a încălzi mierea, decît pentru a încălzi același volum de apă. Această cifră este foarte importantă pentru a calcula instalațiile pentru prelucrarea mierii.

Conductivitate termică

Conductivitatea termică a mierii nu este foarte diferită de cea a apei. Ea a fost calculată pentru o miere fin cristalizată. Valoarea găsită arată că mierea este rea conducătoare de căldură. În unități vechi, valoarea este următoarea :

$$\lambda = 129 \times 10^{-5} \text{ cal. cm.s.}$$

sau în unități actuale :

$$\lambda = 540 \times 10^{-3} \text{ W (m. K.)}$$

în comparație cu 580×10 W (m.k.) pentru apa pură. Conductivitatea termică variază în funcție de conținutul în apă și temperatură. Această cifră este foarte importantă pentru tehnologia mierii.

Culoarea

Culoarea mierii este, în mod natural, foarte variabilă : mierile cele mai deschise la culoare sînt aproape incolore, iar cele mai închise sînt practic negre. Între aceste două extreme se găsește toată gama de galben și de roșu. Culoarea mierii este datorată prezenței unor substanțe puțin cunoscute, printre care pare să figureze carotenul. Culoarea mierii fiind o caracteristică foarte importantă din punct de vedere comercial, s-au depus eforturi pentru punerea la punct a unor metode de apreciere adecvate.

Turbiditate

Mierea naturală conține întotdeauna, în suspensie, particule solide sau materii coloidale asfel încît pusă într-un recipient, ea este puțin tulbure, chiar dacă este bine epurată. Această turbiditate este mai mult sau mai puțin accentuată, în funcție de sortul de miere.

Fluorescența

În lumină ultravioletă, multe mieri prezintă o ușoară fluorescență. Fenomenul nu a făcut obiectul unor studii prea amănunțite.

Indice de refracție

Indicele de refracție al mierilor variază aproape liniar, în funcție de conținutul în apă, între 13 și 26%, astfel încît aflăm cu ușurință acest conținut, măsurînd indicele de refracție. Este necesară o corecție de temperatură.

Puterea de rotație

Majoritatea mierilor provoacă rotația spre stînga a luminii polarizate, dar există mieri dextrogine, care provoacă rotația planului de polarizare spre dreapta. Puterea de rotație a mierii este o caracteristică puțin semnificativă, deoarece diversele zaharuri pe care le conține au toate puteri de rotație diferite ; ceea ce se observă nu este decît o rezultantă fără prea mare valoare practică.

Conductibilitatea electrică

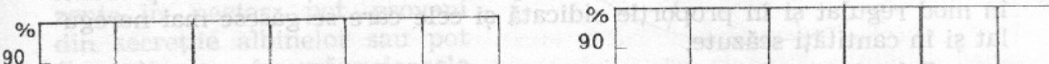
Conductibilitatea electrică a mierilor se măsoară într-o soluție standard cu 20% materie uscată. Ea este cu atît mai ridicată cu cît mierea este mai bogată în substanțe ionizabile ; elementele minerale constituie esențialul în aceste substanțe, astfel că măsurarea conductibilității electrice oglindește destul de bine nivelul conținutului de cenușă. Mierile de mană și, în general, mierile de culoare închisă au cea mai mare conductibilitate electrică.

Compoziția

În miere se regăsesc substanțele conținute la origine în nectar sau în picăturile de mană aruncate de puricii de plante. Dar acțiunea albinelor asupra acestor materii prime nu este numai mecanică ; ea se exercită în profunzime aducînd transformări chimice importante și, în același timp, îmbogățirea cu substanțe noi provenind chiar de la albine. Materiile dulci sînt adunate de albinele culegătoare în gușă, ca soluții ; la trecerea prin această parte anterioară a tubului digestiv ele sînt îmbogățite cu secreții salivare cu diverse acțiuni enzimatice. Pentru a deveni miere, nectarul sau mana trebuie să fie regurgitate, preluate de altă albină, depuse într-o celulă, reluate din nou, regurgitate, reluate și asta pînă cînd își pierde excesul de apă și compoziția i se standardizează. Căci, fără îndoială, cel mai interesant este faptul că variațiile de compoziție între mieri de origini florale diferite, sînt mai mici decît cele care se pot evidenția între nectaruri.

Un nectar cu conținut predominant de zaharoză este supus acțiunii unei invertaze salivare și din el rezultă un amestec de glucoză și levuloză. Trebuie să adăugăm că acțiunea enzimelor albinei nu este însă chiar atît de simplă ; nu este vorba numai de hidroliza dizaharidelor ca de exemplu maltoza, ci de formarea zaharurilor superioare noi, care nu au existat în nectar. Activitatea albinei are ca efect reglarea la optimum a umidității prin evaporare, nivelarea spectrului zaharurilor și creșterea conținutului în enzime.

Cînd conținutul în apă se reduce la mai puțin de 17—18% albina căpăcește mierea cu o peliculă subțire de ceară pură. Căpăcelul pentru miere este mult mai etanș decît cel pentru puiet. Evaporarea apei se face în doi timpi : într-un timp apa este eliminată la nivelul pieselor bucale ale albinei, care expune la aer picătura de nectar pe care o regurgitează ;



Experiența privind maturarea mierii în celule. (*după Park, 1928*)

Se umplu celulele fie pe sfert (A) fie pe trei sferturi (B) cu un sirop de zahăr mai mult sau mai puțin concentrat (20, 30, 40, 60%). Se urmărește evoluția concentrației timp de 6 zile. Faptul că celulele se umplu numai parțial, favorizează maturarea mărind suprafața de evaporare.

în al doilea timp, maturarea se desăvîrșește în celule deschise ; apa se evaporă prin ventilare energică și prin ridicarea temperaturii. Sînt necesare mai multe zile pentru a transforma nectarul în miere, pe timp frumos.

Vom vedea care sînt principalele componente ale mierii proaspăt recoltate.

Apa

Conținutul în apă al mierilor variază destul de mult în funcție de originea lor florală, de anotimp, de intensitatea culesului, de puterea coloniilor de albine și, bineînțeles, de felul în care apicultorul a făcut recoltarea. Valorile cele mai scăzute se situează în jur de 14% și cele mai ridicate în jur de 24—25%. Valoarea optimă este în jur de 17%. O miere prea „uscată" este greu de extras și de condiționat. Prea umedă riscă să fermenteze și gustul îi este atenuat.

Zaharuri

Zaharurile reprezintă 95—99% din substanța uscată a mierii. Putem spune că apa și zaharurile împreună formează practic întreaga miere. Trebuie să mai facem însă diferența printre zaharuri, între cele prezente în mod regulat și în proporție ridicată și cele care se găsesc mai neregulat și în cantități scăzute.

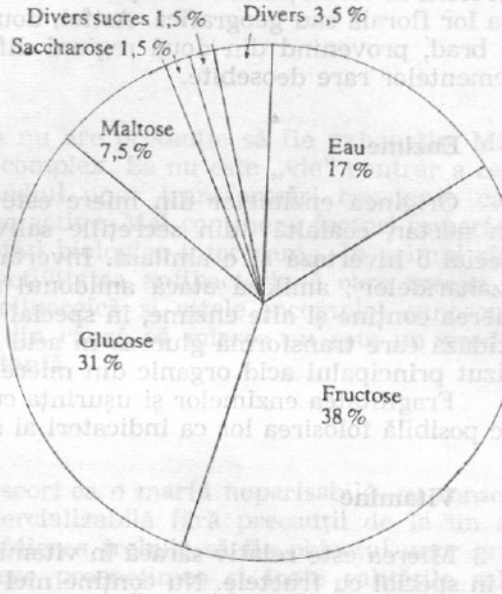
Cele două zaharuri mai abundente în miere sînt glucoza (sau dextroza) și fructoza (sau levuloza). Ambele sînt monozaharide care răspund formulei globale $C_6H_{12}O_6$. Conținutul mediu de levuloză în miere este de aproximativ 38%, și de glucoză de 31%.

Urmează dizaharidele formate prin asocierea a două monozaharide. Este vorba în principal de maltoză și zaharoză (7,3% și respectiv 1,3%). Zaharurile superioare, formate din mai mult de două zaharuri simple, nu reprezintă în medie decît 1,5% din miere, dar cu o variație destul de mare deoarece sînt mieri care pot să conțină pînă la 8% și chiar mai mult.

S-au putut identifica pînă la ora actuală cincisprezece zaharuri diferite în miere, dar ele nu se găsesc niciodată toate împreună. În afara celor menționate, s-au identificat izomaltoza, turanoza, maltuloza, nigeroza, kojibioza, leucroza, melezitoza, erloza, kestoza, rafinoza și dextrantrioza. Cercetările care se fac în lume arată că lista nu este închisă.

Acizi organici

Toate mierile au o reacție acidă ; ele conțin, nu cum se credea altădată, acid formic provenind din glanda de venin, ci un amestec de acizi organici dintre care unii sînt prezenți în nectar în timp ce alții rezultă din multiplele reacții care își au sediul în miere. Acest lucru se poate dovedi printr-o analiză a hranei stocată de albine cărora li se administrează un sirop de zahăr foarte pur ; această hrană stocată devine acidă. Analiza acizilor organici conţinuţi în miere a arătat că aceştia sînt numeroşi, dar cel care predomină este acidul gluconic provenind din glucoză. Au fost puşi în evidenţă acizii : acetic, lactic, malic, succinic, butiric, citric piroglutamic şi formic. Prezenţa lactonelor este practic constantă.



Compoziţia medie a mierii

Aminoacizi şi proteine

Substanţele azotoase nu reprezintă decît o parte infimă din mierea pură. Nivelul azotului din miere este în medie de 0,04 % ceea ce, transformat în proteine dă aproximativ 0,26 %. Este vorba de aminoacizi liberi şi de proteine care pot fi de diverse origini. Aceste substanţe azotate pot fi prezente în nectar, pot proveni din secreţiie albinelor sau pot fi conţinute în grăuncioarele de polen care sînt constituenţii normali ai mierii.

Trebuie să facem o menţiune specială pentru mierile de iarbă neagră *(Calluna vulgaris)* a cărei viscozitate anormală (tixotropie) este datorată prezenţei în nectar a unei proteine speciale. Cînd mierea este foarte pură, această proteină poate atinge în ea 2‰.

Lipide

Fracţiunea lipidică a mierii este foarte slabă şi nu a făcut niciodată obiectul cercetărilor. Probabil că extractul eteric din miere conţine mai ales ceară provenind de la extracţie.

Săruri minerale

Toate mierile conţin elemente minerale dintre care cel mai important este potasiul. Sărurile de potasiu reprezintă aproape jumătate din substanţele minerale ; acestea nu depăşesc procentajul de 0,1‰ în mierile de calitate obişnuită. Mierile foarte închise la culoare şi mierile de presă care conţin mult polen ating procentaje mai mari.

Elementele cel mai bine reprezentate în miere, în afara potasiului, sînt clorul, sulful, calciul, fosforul, magneziul, siliciul şi fierul.

Alături de aceste elemente majore, în miere se află un număr important de elemente rare, sau oglio-elemente, care nu există decît în starea de urme și care nu au putut fi puse în evidență decît prin metode foarte fine, cum este metoda activării, care necesită folosirea unui reactor atomic pentru a face transmutări. Rezultatele cele mai interesante obținute astfel se referă la corelația între conținutul în elemente rare al mierilor și originea lor florală sau geografică. Astfel, două mieri de salcîm sau două mieri de brad, provenind din două regiuni diferite se deosebesc prin prezența elementelor rare deosebite.

Enzime

Originea enzimelor din miere este dublă : o parte din ele provine din nectar, cealaltă din secrețiile salivare ale albinelor. Se cunosc în special o invertază și o amilază. Invertaza este responsabilă de hidroliza dizaharidelor ; amilaza atacă amidonul și îl transformă în glucoză. Dar mierea conține și alte enzime, în special o catalază, o fosfatază și o glucooxidază care transformă glucoza în acid gluconic, care este, după cum am văzut principalul acid organic din miere.

Fragilitatea enzimelor și ușurința cu care ele sînt distruse de căldură fac posibilă folosirea lor ca indicatori ai supraîncălzirii mierii.

Vitamine

Mierea este relativ săracă în vitamine în comparație cu alte alimente și în special cu fructele. Nu conține nici o vitamină liposolubilă (vitamina A și D) ; conține puține vitamine din grupa B și uneori puțină vitamină C. Vitaminele din miere își au aproape întotdeauna originea în grăunciorele de polen pe care aceasta le conține în suspensie. Nu este cazul vitaminei C, care provine din nectar, dar numai din cel de mentă, după cunoștințele noastre în stadiul actual. Vitaminele din grupul B prezentate în miere aceleași care se găsesc în polenuri sînt tiamina, riboflavina, piridoxina, acidul pantotenic, acidul nicotinic, biotina și acidul folic. Aceleași vitamine se regăsesc, în doze mult mai mari, în lăptișorul de matcă.

Pigmenți

Se știu puține lucruri despre pigmenții care dau culoare mierii. Ei aparțin probabil grupelor carotenoizilor și flavonoizilor.

Arome

Metodele moderne de analiză chimică și, în special cromatografia în fază gazoasă, au permis să se facă studii asupra substanțelor care dau mierii aroma sa deosebită. Se spera că se vor descoperi ușor indicatorii specifici care să permită caracterizarea sigură a originii florale a mierilor. A fost descoperit într-adevăr antranilatul de metil ca indicator al mierilor de portocal dar alături de această substanță s-au mai descoperit cîteva zeci de alcooli, cetone, acizi și aldehide fără să se fi putut desprinde vreo lege a apariției acestor substanțe. Se pare că aroma mierii este dată de cîteva zeci de substanțe care dealtfel, nu sînt stabile ; ele se degradează cu timpul, se transformă, astfel încît toate mierile vechi dobîndesc în cele din urmă același miros ușor rînced provenind din reacțiile enzimatice și din fermentările care continuă să se producă, la temperatura obișnuită, în mierea extrasă.

Substanțe diverse

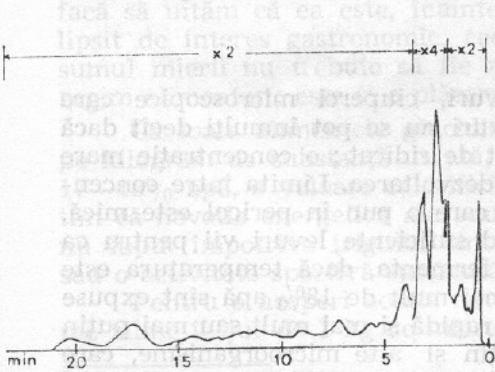
Inventarul pe care îl facem nu are pretenția să fie exhaustiv. Mierea este un produs biologic, deci complex. Ea nu este „vie" contrar a ceea ce se scrie adeseori, dar este sediul unor transformări constante care decurg din conținutul ei în enzime active. Mai conține și factori imperfect determinați sau deloc, cu propiretăți biologice interesante. În primul rînd trebuie să luăm în considerare activitatea antibacteriană care începe să fie bine cunoscută, activitatea colinergică și altele incomplet cunoscute și foarte greu de studiat tocmai din cauză că mierea nu este un produs simplu și nici cu compoziție constantă.

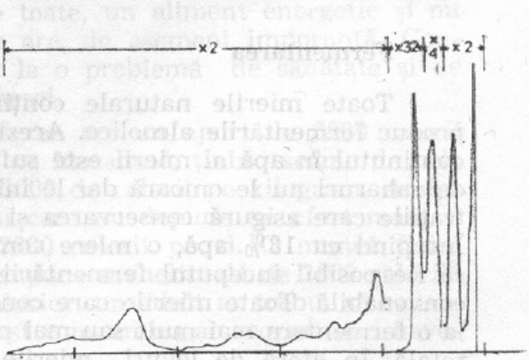
Îmbătrînirea mierii

Mierea este considerată adeseori ca o marfă neperisabilă, cu conservabilitate practic infinită și comercializabilă fără precauții de la un an la altul. Sînt niște noțiuni false. Mierea trebuie să fie obiectul unor griji deosebite dacă vrem să-și păstreze prospețimea și toate calitățile sale, inclusiv cele gustative.

Cristalizarea

Mierea păstrată de albine în faguri este un produs lichid ; toate zaharurile pe care le conține se găsesc sub formă de soluție în apă, dar o soluție suprasaturată, ceea ce înseamnă că nu este stabilă. Sub influența





Cromatograma aromelor unei mieri de salvie de California *(după W. Dorrscheidt și K. Friedrich, 1962)*

Cromatograma aromelor mierii de portocal de Spania. *(după W. Dorrscheidt și K. Friedrich, 1962)* diferiţilor factori se declanşează cristalizarea zaharurilor, care va cuprinde în mod progresiv toată masa mierii. Aceşti factori care favorizează cristalizarea sînt, pe de o parte o scădere a temperaturii care agravează starea de suprasaturare a soluţiei şi, pe de altă parte, existenţa unor germeni de cristalizare care constituie amorsa fenomenului. Aceşti germeni pot fi cristale de glucoză microscopice sau chiar simple prafuri ca de exemplu grăuncioarele de polen. Atîta timp cît mierea rămîne sub căpăcelul de ceară, la adăpost de aer şi la o temperatură aproape constantă, nu are şanse să cristalizeze prea repede. După extragere, în contact cu aerul şi cu praful, şi supusă unor variaţii de temperatură mari, mierea are condiţii favorabile de cristalizare. Ea cristalizează cu atît mai repede, cu cît conţine mai multe zaharuri puţin solubile în apă (glucoză), decît zaharuri foarte solubile (levuloză). În jur de 14°C, în prezenţa germenilor de cristalizare, sînt întrunite toate condiţiile pentru transformarea mierii într-o masă solidă mai mult sau mai puţin dură.

Cristalizarea mierii este deci un fenomen natural care în sine, nu alterează calitatea produsului. Zaharurile, în loc să fie sub formă de soluţie, se prezintă sub forme de cristale. Aceasta este singura diferenţă. Dealtfel este uşor să se redea mierii starea lichidă printr-o încălzire moderată care are ca efect trecerea zaharurilor în soluţie.

În acelaşi timp, cristalizarea are consecinţe importante pentru conservarea ulterioară a mierii. Mierea cristalizată trebuie imaginată ca un burete foarte fin ; cristalele, formate în special din glucoză, formează o urzeală care reţine o fază lichidă cuprinzînd zaharurile foarte solubile şi substanţele necristalizabile din miere. Acest lichid este îmbogăţit cu apa pe care o liberează cristalizarea glucozei. Dacă mierea cristalizată nu este rigidă, lucru frecvent cînd ea conţine mai mult de 18% apă, cristalele au tendinţa de separare de partea lichidă şi depunere la fundul vasului. Dacă temperatura este favorabilă (în jur de 20—25°C), partea lichidă, bogată în apă este expusă la o fermentare rapidă. Cristalizarea mierii fenomen natural şi foarte general, trebuie considerată ca o primă etapă a învechirii produsului. Depinde de apicultor ca această învechire să se facă bine sau rău. Vom vedea mai tîrziu de ce.

Fermentarea

Toate mierile naturale conţin levuri, ciuperci microscopice care produc fermentările alcoolice. Aceste levuri nu se pot înmulţi decît dacă conţinutul în apă al mierii este suficient de ridicat ; o concentraţie mare de zaharuri nu le omoară dar le inhibă dezvoltarea. Limita între concentraţiile care asigură conservarea şi cele care o pun în pericol este mică. Începînd cu 18% apă, o miere conţinînd suficiente levuri vii pentru ca să fie posibil începutul fermentării, va fermenta, dacă temperatura este convenabilă. Toate mierile care conţin mai mult de 18% apă sînt expuse la o fermentare mai mult sau mai puţin rapidă şi mai mult sau mai puţin totală. În afară de levuri, mierile conţin şi alte microorganisme, care pot să producă alte fermentări (lactică, butirică, acetică...), toate alterînd mierea.

Cînd condiţiile pentru fermentarea mierii sînt foarte favorabile, se constată formarea unei spume abundente provenind din degajarea de gaz carbonic. Fermentările nu se produc întotdeauna repede ; totuși, chiar dacă sînt mai discrete, ele tot contribuie la degradarea mierii. Mierile fermentate prezintă întotdeauna o aciditate mai mare decît cea normală.

Alte transformări

În timpul îmbătrînirii, mierea suferă încet o sumă de transformări în funcție de compoziția ei și de temperatura de păstrare.

Pentru a bloca complet toate reacțiile enzimatice, mierea trebuie păstrată la temperatura de —25°C. La temperatura obișnuită, și chiar în cameră răcoroasă (+4°C), se observă transformări sensibile într-o perioadă de unul sau doi ani. Acestea pot fi rezumate după cum urmează :

— colorația se intensifică, crește aciditatea liberă ;

— conținutul în invertază și amilază scade, ca și conținutul în glucoză.

Se constată, de asemenea, o creștere regulată și relativ rapidă a conținutului în hidroximetil-furfural (HMF), substanța care se formează din levuloză în mediu acid. Conținutul în HMF al mierii este practic nul în momentul recoltării ; el crește rapid sub acțiunea tratamentelor termice (retopiri) brutale. El servește ca indicator al stării de conservare a mierii. Dacă acesta depășește 40 mg/kg, se consideră că mierea este improprie pentru consum fiind încălzită exagerat sau fiind prea veche sau prost conservată.

În timpul îmbătrînirii, miera își pierde în mod progresiv valoarea antibacteriană : conținutul în inhibină[1] descrește.

Proprietăți biologice

Numeroasele virtuți medicinale atribuite mierii nu trebuie să ne facă să uităm că ea este, înainte de toate, un aliment energetic și nu lipsit de interes gastronomic, ceea ce are, de asemeni imporanță. Consumul mierii nu trebuie să fie redus la o problemă de sănătate și de regim alimentar ; este și o plăcere a mesei.

Ca toate alimentele glucidice, mierea are un aport de 3200 calorii pe kilogram de substanță uscată, ceea ce înseamnă, ținînd seama de cele 17—18% apă, o valoare calorifică de 3000 de calorii pe kilogram. Amintim că nevoile energetice ale adultului care nu depune un efort mare și nu luptă împotriva frigului sînt de 2800 calorii pe zi. O muncă fizică sau o activitate sportivă susținută presupune o cheltuială de 3500 calorii[2].

Pentru a acoperi aceste nevoi calorice, un adult ar trebui să consume zilnic în jur de 1 kg de miere. Acest consum nu ar acoperi nici nevoile de proteine, nici pe cele de lipide și nici de vitamine. Mierea nu este un aliment complet. În schimb este un aliment excelent pentru muschi, foarte bun pentru sportivi care trebuie să susțină un efort de lungă durată : cicliști, înotători de fond, alpiniști. În volum mic, mierea aduce zaharuri direct asimilabile — cu un ușor efort de întîrziere în ceea ce privește levuloza, care nu trece direct în sînge.

---

[1] Se desemnează astfel, cel puțin în parte, factorii antibacterieni din miere. Inhibina se dozează cu ajutorul unui test bacteriologic.

[2] Începînd cu 1 ianuarie 1978 caloria a încetat să mai fie o unitate legală de măsură și trebuie să fie înlocuită cu jou-ul. O calorie este egală cu 4,1855 jouli. „Caloriile" folosite în calculul rațiilor alimentare sînt kilocalorii.

În comparație cu zahărul, miera oferă avantajul unei varietăți mari de gusturi originale. Aromele mierii fac parte din acele substanțe care stimulează pofta de mîncare și facilitează digestia. Fiecare după gust, consumatorul poate găsi, din varietatea mierilor, pe cea sau pe cele care îi convin cel mai bine, în funcție de obiceiurile sale alimentare.

S-ar putea scrie o carte — și acest lucru s-a realizat deja — pentru a expune virtuțile medicinale ale mierii. Aceste virtuți sînt reale și, empiric, ele sînt cunoscute de milenii. S-a folosit și continuă să se folosească mierea pentru a îngriji și eventual a vindeca durerile cele mai diverse, fie că este vorba de aparatul digestiv, de inimă sau de aparatul respirator. Mierea ca medicament își datorează virtuțile compoziției sale : asocierea glucozei cu levuloza, acizii organici, elementele minerale, sutele de substanțe identificate sau nu, care provin din plante sau din organismul albinei, toate constituie o adevărată farmacopee.

Din păcate, pentru miere imensa bibliografie care există despre valoarea ei terapeutică nu este întotdeauna de o riguroasă vloare științifică, nu atît din cauză că cercetările au fost prost făcute ci din cauză că unii experimentatori au făcut o greșală considerînd mierea un produs definit și stabil. Or, mierea nu este nici una nici alta. O cercetare medicală sau o analiză fiziologică făcută fără ca mierea folosită să fi fost testată minuțios din punct de vedere al originii și prospețimii, sînt îndoielnice.

Ce să reținem din marea masă a cercetărilor făcute asupra proprietăților biologice și medicinale ? În primul rînd proprietățile antibacteriene, puse în evidență în mod științific. Acțiunea mierii asupra mușchiului cardiac pare să fie bine stabilită, în urma unor experiențe realizate cu miere deproteinizată, injectabilă ca un ser fiziologic cu glucoză. Acțiunea asupra ficatului a fost pusă în evidență prin același procedeu. Administrarea mierii în medicina infantilă a arătat că are o acțiune favorabilă asupra fixării calciului și asupra procentului de hemoglobină precum și în creștere. În privința proprietăților ușor laxative ale mierii, se pare că ele trebuie atribuite în special levulozei. În sfîrșit, folosirea tradițională a mierii pentru a îndulci ceaiul în timpul iernii nu este lipsită de fundament căci acțiunea sa antibacterină își găsește astfel cea mai bună întrebuințare în tratamentul afecțiunilor respiratorii.

Bazele raționale ale unei tehnologii a mierii

Ceea ce știm despre miere și despre compoziția sa, ca și despre proprietățile sale biologice poate servi ca bază pentru punerea la punct a unei tehnologii care să protejeze, atît cît este posibil, un produs care, fără să fie perisabil în sensul obișnuit al termenului, nu este mai puțin pretențios în ceea ce privesc prepararea, prelucrarea și păstrarea sa.

Obiectivul principal al acestei tehnologii trebuie să fie acela de a da consumatorului un produs cît se poate de apropiat de cel pe care l-a depozitat albina în fagure. Condiția obligatorie este aceea de a nu scoate din și a nu adăuga nimic la miere. De ce nu se comercializează mierea în fagure ? Formula este bună dar nu scutită de dezavantaje, dintre care cel mai important este prețul de cost ridicat, mierea devenind astfel un veritabil produs de lux. Numai mierea extrasă poate satisface majoritatea consumatorilor rămînînd accesibilă posibilităților lor. Trebuie deci, să-i acordăm cea mai mare atenție.

Calitatea mierii trebuie respectată chiar înainte de recoltare. Trebuie să evităm, în cursul vizitelor la stupină, să murdărim ramele cu funingine de la afumător. Mierea supusă unui astfel de tratament capătă un gust neplăcut de fum, mai ales dacă există multe celule necăpăcite. Tot în acest sens, apicultorul trebuie să știe că miera este un produs alimentar care necesită multă grijă. Casa stupinei trebuie îngrijită meticulos și niciodată un magazin nu trebuie pus direct pe pămînt. Regulile de igienă se aplică mierii și tuturor recipientelor și uneltelor cu care aceasta intră în contact.

Posibilitățile de degradare a mierii din cauza căldurii încep să se manifeste la cabană din cauza instrumentelor încălzite electric sau cu vapori pentru a ușura descăpăcirea, extragerea, purificarea și prelucrarea mierii. Trebuie evitate, chiar foarte strict, temperaturile care provoacă caramelizarea mierii : peste 85°C mierea, componentele ei cele mai fragile, sînt afectate grav, chiar într-un timp foarte scurt. În ceea ce privește acțiunea căldurii asupra mierii, trebuie să luăm în considerare temperatura atinsă la suprafața și în masa mierii, precum și timpul de expunere la această temperatură. O încălzire la 78°C la adăpost de aer timp de mai puțin de 10 minute este mai puțin dăunătoare decît o încălzire de cîteva zile la 40°C, deși această temperatură este apropiată de temperaturile așa numite „biologice".

După căldură, al doilea dușman al mierii este umiditatea. Apicultorul trebuie să se asigure că mierea pe care o extrage este coaptă, adică ea nu conține mai mult de 18% apă. Este prima condiție pentru obținerea unei mieri de bună calitate și care se păstrează bine.

Ca orice soluție, mierea tinde către o stare de echilibru cu atmosfera înconjurătoare. Cînd această stare este atinsă, mierea nu pierde și nu absoarbe apă ; schimburile sînt oprite. Din contră, atîta timp cît această stare de echilibru nu este atinsă, mierea se hidratează sau se deshidratează. Se poate defini pentru fiecare temperatură o stare higrometrică a aerului ambiant care asigură starea de echilibru. La 20°C de exemplu, o miere al cărei conținut în apă este de 17,4% se află în echilibru cu mediul ambiant cînd acesta are o umiditate de 58%. Pentru o bună conservare a mierii, umiditatea atmosferei trebuie să rămînă în jurul a 60%.

Într-o atmosferă uscată, mierea tinde să se deshidrateze dar cum la suprafața ei se formează o peliculă uscată care împiedică difuzia apei, uscarea este lentă. Dimpotrivă, într-o atmosferă umedă, mierea se hidratează repede ; într-o atmosferă saturată cu umiditate, mierea poate să preia mai mult de 1% umiditate pe zi ceea ce înseamnă că deteriorarea ei riscă să fie foarte rapidă.

Ce se întîmplă dacă mierea se află închisă într-un recipient fie el mare sau mic ? sau dacă recipientul este sau nu etanş ? Dacă este etanş şi plin, starea de echilibru cu stratul de aer se stabileşte foarte repede ; procentul de umiditate din miere rămîne stabil. Dacă recipientul nu este etanş, schimburile cu aerul exterior se continuă şi după cum acesta este uscat sau umed, mierea pierde sau preia apă. Aşa se face că păstrată în pivniţă în ambalaje de proastă calitate sau prost închise, mierea începe repede să fermenteze.

În rezumat, se poate spune că o tehnologie uşoară dar raţională a mierii trebuie să respecte igiena şi calităţile mierii, care depind de integritatea constituenţilor săi. Căldura şi umiditatea sînt cele două elemente care trebuie supravegheate în permanenţă, de la recoltare pînă la consum.

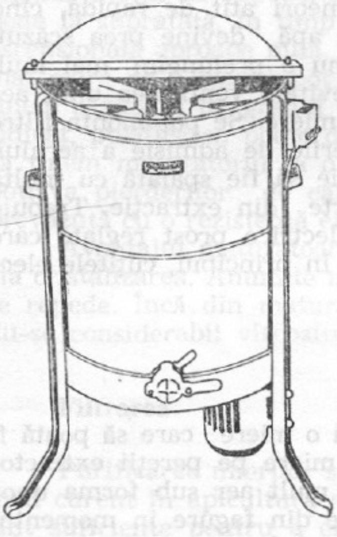
Extracţia

Extracţia mierii prin stoarcere este practic abandonată. Ea corespunde unei forme de apicultură pe cale de dispariţie, cea cu coşniţe. Folosirea stupului cu rame mobile implică extracţia mierii prin centrifugare şi recuperarea cerii fagurilor pentru anul următor.

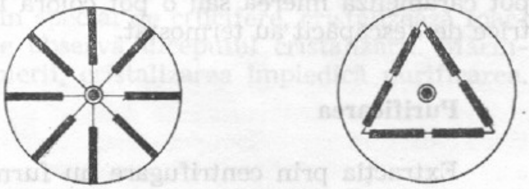
Extractorul centrifugal, inventat în secolul trecut, are forme diferite în funcţie de destinaţie : pentru o exploatare modestă cu cîţiva stupi sau pentru o întreprindere profesionistă unde se extrag cîteva tone sau zeci de tone de miere în fiecare an. Dar, de la extractorul pentru patru rame acţionat manual şi pînă la extractorul pentru patruzeci de rame acţionat de un motor electric, principiul este acelaşi. Se foloseşte forţa centrifugă pentru a scoate mierea din celule şi a o proiecta pe peretele intern al cuvei. Forţa aplicată fagurelui este în funcţie de viteza unghiulară a coşului extractorului şi de raza coşului. În extractorul tangenţial, ramele sînt aşezate tangenţial faţă de cilindrul virtual pe care mişcarea coşului le face să-l descrie ; în aceste condiţii, forţa aplicată ramelor este uniformă sau aproape uniformă pe toată suprafaţa ; nu se poate extrage decît o singură faţă odată. În extractorul radial, forţa centrifugă aplicată ramei variază progresiv de la catul inferior pînă la spetează ; în vecinătatea axei extractorului, forţa centrifugă este slabă. Fiecare din cele două sisteme are avantajele şi incovenienţele sale. Extractorul tangenţial lucrează mai omogen decît extractorul radial, dar îl obligă pe operator să extragă succesiv cele două feţe ale fagurelui ; de fapt, îl obligă să lucreze de trei ori. Într-un prim timp, cu viteză moderată, se extrage sumar mierea de pe prima faţă ; în al doilea timp se extrage mierea de pe faţa a doua ; în al treilea timp, se revine la prima faţă pentru a se termina extracţia. De fapt, greutatea feţei opuse celei care este în curs de extracţie este suficientă pentru a face fagurele să cedeze dacă forţa centrifugă este succesivă. Pentru a evita aceste manipulări obositoare, se construiesc extractoare tangenţiale reversibile la care inversarea sensului rotaţiei provoacă întoarcerea coşurilor în care se află ramele.

În orice caz, extractorul tangențial are capacitate mică pentru cît spațiu ocupă. Este foarte potrivit pentru exploatările mici sau pentru extragerea mierii cu vîscozitate mare, deoarece poziția tangențială a ramelor este mai eficace decît poziția radială.

Extrctorul radial are avantajul capacității sale mari — pînă la patruzeci rame Dadant mari — pentru un volum redus. El nu necesită reluarea ramelor. Pentru a fi totală, extragerea necesită un timp mai îndelungat.



Centrifugă electrică *(Catalog Ets. Thomas)*



Poziția ramelor în centrifuga tangențială (la dreapta) sau radială (la stînga)

Extractoarele moderne sînt fabricate exclusiv din materiale nobile. Folosirea oțelului și a aluminiului alimentar dau garanția de curățenie, igienă și nepoluare cu metale grele.

Extractoarele prevăzute cu motor electric au un ambreiaj automat, un schimbător de viteză, o frînă, iar modelele cele mai perfecționate se pot programa astfel încît viteza de rotație și timpul de extracție pot fi optimizate fără intervenția operatorului în timpul funcționării.

Forța centrifugă care trebuie aplicată mierii depinde de vîscozitatea acesteia, deci de conținutul în apă și de temperatura sa. Variațiile vîscozității în funcție de originea florală nu sînt mari decît în cazul mierii de iarbă-neagră și de mană. Pentru a ușura extracția mierii, este bine să se lucreze la temperaturi destul de ridicate pentru a-i reduce vîscozitatea. În ajunul extracției, magazinele se pot păstra la 25—30°C. O ambianță prea rece face ca extracția să fie dificilă.

Extracția mierii poate fi precedată de o ajustare a conținutului în apă. Uneori sîntem obligați să scoatem magazinele conținînd numeroase rame pline dar cu miere necăpăcită. Există dispozitive care permit evacuarea în cîteva ore a excesului de umiditate al mierii chiar în magazine. Pentru aceasta se proiectează un curent de aer uscat prin magazinele stivuite. Cel mai bun mijloc de a usca aerul este de a-l face să treacă printre niște elemenți de răcire unde umiditatea se condensează în gheață. Aerul uscat trebuie reîncălzit moderat înainte de a fi dirijat spre magazine ; pentru aceasta aerul se trece peste niște rezistențe electrice. Acest sistem este convenabil în marile exploatări. În exploatările mici și mijlocii, magazinele se pot pune într-o cameră încălzită moderat cu ajutorul unui mic radiator electric și bine ventilată prin deschideri în partea de jos și de sus care să permită primenirea aerului. Între magazine se pun pene de lemn pentru a facilita circulația aerului între ramele care trebuie deshidratate. Acest procedeu nu este eficient decît dacă aerul care intră în cameră este destul de uscat.

Deshidratarea mierii în magazin este uneori atît de rapidă, cînd condițiile sînt favorabile, încît conținutul în apă devine prea scăzut. Trebuie deci să supraveghem operația și să nu o prelungim mai mult decît este necesar. De asemenea, trebuie să evităm ventilarea unui aer încărcat cu praf deoarece ar putea ajunge în miere. Se pot monta filtre de aer în locurile sensibile, adică la deschiderile de admisie a aerului. Încăperea în care se face condiționarea trebuie să fie spălată cu multă apă înainte de folosire. Descăpăcirea face parte din extracție. Trebuie să evităm să facem descăpăcirea cu cuțite electrice prost reglate care pot carameliza mierea sau o pot colora inutil. În principiu, cuțitele electrice de descăpăcit au termostat.

Purificarea

Extracția prin centrifugare nu furnizează o miere care să poată fi direct îmbuteliată. Proiectarea picăturilor de miere pe pereții extractorului prezintă inconvenientul că încorporează mult aer sub forma unor bule microscopice. Particulele de ceară smulse din fagure în momentul descăpăcirii ajung, de asemenea, în miere, ca și fragmente de propolis și mici cantități de polen provenind din celule cu polen care se găsesc în număr mai mare sau mai mic printre celulele cu miere. Pentru a obține o miere comercializabilă, este necesar să o purificăm.

Cea mai bună metodă de a purifica mierea este să o lăsăm cîteva zile într-un recipient numit maturator, impropriu dealtfel, deoarece mierea nu este supusă unei maturizări ci unei simple decantări.

Pentru a ști la ce trebuie să ne așteptăm în urma unei decantări, trebuie să-i cunoaștem legile. Ele sînt simple, chiar dacă formula lui Stockes pare complicată :

$$V = \frac{2}{9} r^3 \frac{1}{\eta} (\rho - \rho_0) g$$

În această formulă, v este viteza de deplasare a unui obiect sferic într-un mediu lichid de vîscozitate η ; r este viteza sferei. Expresia $(\rho - \rho_0)$ reprezintă diferența maselor specifice între obiect și lichid ; g este accelerația greutății.

Aceasta înseamnă că un obiect oarecare (bulă de aer, particulă de ceară etc.) presupus sferic și perfect neted, se va deplasa cu atît mai repede în sus sau în jos cu cît diferența de densitate între acest obiect și mediul lichid (în acest caz mierea) este mai mare, cu cît lichidul este mai puțin vîscos și obiectul este mai mare. Lipsește din această formulă un coeficient care reprezintă frecarea între obiect și lichid ; acest coeficient este nul cînd este vorba de aer dar poate fi foarte ridicat în cazul unui grăuncior de polen spinos, de exemplu.

Să vedem cum se aplică formula lui Stockes la purificarea mierii. Bulele mari de aer se ridică repede la suprafață datorită dimensiunilor lor și diferenței de densitate între aer și miere. Cu cît bulele sînt mai mici, cu atît ele se deplasează mai încet. Particulele de ceară se ridică mai puțin repede la suprafață decît bulele de aer. Dacă nu sînt foarte fine, grăuncioarele de nisip (pot exista în mod întîmplător) ajung la fundul maturatorului destul de repede. Micile aglomerări de polen urcă destul de repede la suprafață, în timp ce grăuncioarele de polen izolate au o viteză ascensională aproape nulă. Numai polenurile foarte mari (cu un diametru mai mare de 0,08mm) pot ajunge la suprafață în cîteva zile. Trebuie să ținem seama și de gradul de vîscozitate al mierii. Dacă acesta este prea ridicat, purificarea poate deveni imposibilă. Pentru a-l reduce, este bine să ținem maturatorul la o temperatură în jur de 30°C protejîndu-l împotriva pierderilor de căldură sau, mai bine, închizîndu-l într-o cutie prevăzută cu o rezistență electrică și un termostat.

Avantajul maturatoarelor termostate este, printre altele, de a întîrzia cristalizarea. Anumite mieri, în special de crucifere, cristalizează foarte repede. Încă din maturator se observă începutul cristalizării. Mărindu-se considerabil vîscozitatea mierii, cristalizarea împiedică purificarea.

Filtrarea

Purificarea mierilor se poate face și prin filtrare. Filtrele folosite în mod curent în apicultură sînt simple site cu ochiuri de 0,1 mm. Acestea sînt suficiente pentru a elimina din miere deșeurile de ceară și impuritățile mari. O veritabilă filtrare presupune o încălzire suficientă pentru a reduce vîscozitatea și o anumită presiune. Instalarea filtrelor nu se justifică decît în cazul circuitelor de prelucrare industriale.

Tehnica de filtrare pe diatomee la temperatură ridicată și la presiune mare nu este folosită în Franța. Ea duce la obținerea unei mieri perfect cristaline, sterile, lipsită de polen sau de materii coloidale. Dar legea franceză consideră, pe drept, că mierea astfel filtrată nu mai poate fi numită miere.

Condiționarea

Apicultorul care își condiționează mierea pe care o recoltează poate să se mulțumească cu purificarea obținută prin păstrarea acesteia în maturator minimum trei zile. Este greu să se fixeze un timp de maturare necesar și suficient deoarece această operație depinde de înălțimea recipientului folosit (cu cît este mai înalt, cu atît purificarea este mai lentă) și de vîscozitatea mierii, aceasta depinzînd la rîndul ei de temperatură, conținutul în apă și natura mierii. Dacă se folosește un maturator cu termostat la 30°C, se poate obține o purificare rapidă ; prudent este să scoatem mierea de îndată ce este posibil, și aceasta din mai multe motive. Prin încălzirea continuă se favorizează formarea de HMF și mierea se colorează în cîteva săptămîni. Dacă se întrerupe încălzirea, mierea se poate cristaliza în maturator ; în acest caz este greu de scos din el fără mijloace adecvate.

Ambalarea cu amănuntul poate să se facă după purificare. Cristalizarea va interveni spontan dar bineînțeles, necontrolat. Unele mieri cristalizează bine, altele prost. Vom vedea mai tîrziu cum putem controla acest proces.

Mulți apicultori nu se ocupă cu vînzarea în detaliu a produsului lor. Ei preferă să-l livreze unei cooperative sau unui comerciant și pentru acest lucru este suficient să se tragă mierea în ambalaje cu capacitate mare, dintre care cele mai folosite sînt cele de 50 și de 300 kg.

Condiționarea industrială cere mijloace relativ importante. Unitatea de condiționare trebuie să funcționeze tot anul, ceea ce înseamnă că trebuie să stocheze, să controleze, să trateze mierea în așa fel încît ea să răspundă strict la normele cerute și valoarea sa comercială să fie cît se poate de mare.Este deci exclus că o asemenea unitate să funcționeze pe aceleași baze ca cele care sînt perfect valabile la nivelul unei exploatări mici.

Păstrarea mierii în butoaie de 300 kg nu se face fără probleme. Pentru a se cîștiga loc se folosesc paleții și elevatoarele care permit stivuirea butoaielor pe o înălțime de cîțiva metri. Clădirea pentru depozitare trebuie să fie aerisită și cît se poate de răcoroasă ; pentru mierile expuse fermentării cum este mierea de iarbă-neagră, se impune păstrarea în cameră rece. Temperatura de 4°C este suficient de scăzută pentru a preveni fermentările înaintea pasteurizării.

Lichefierea

În majoritatea cazurilor, cînd se condiționează un lot de miere, trebuie început prin a o lichefia deoarece, în timpul stocării ea cristalizează în mod aproape inevitabil. Numai mierile de salcîm *(Acacia)* se pot păstra mult timp în stare lichidă. Operația de retopire a mierii este cea care, dacă este prost făcută, aduce cele mai mari stricăciuni mierii. Realizată corect, nu lasă nici o urmă.

O instalație de lichefiere bine concepută conține o cameră încălzită unde butoaiele cu miere sînt întîi încălzite pînă la circa 40°C timp de o jumătate de zi. Ținînd seama de slaba conductibilitate termică a mierii, această preîncălzire duce la lichefierea straturilor de miere celor mai periferice ; partea centrală nu este încălzită. Butoaiele cu miere preîncălzite sînt apoi luate cu ajutorul unui motostivuitor ; se deschid (trebuie să aibe deschidere totală) și se basculează pe un grătar așezat deasupra unui tanc de recepție. Incinta în care se află acest tanc și grătarul este încălzită la 70°C. În aceste condiții, mierea preîncălzită este lichefiată rapid, fără să atingă temperatura aerului din interior ; ea este evacuată prin forța gravitației, înainte de a avea timp să fie încălzită exagerat. Mierea evacuată este recuperată la etajul inferior într-o cuvă de mare capacitatee, de 4 pînă la 6 tone, unde este amestecată. Pentru obținerea unui produs omogen, mierea este agitată timp de cîteva ore cu ajutorul unei elice.

Mierea lichefiată, omogenizată, filtrată la ieșirea din cuvă este refulată cu ajutorul unei pompe pînă la postul de condiționare. Un lot de cîteva tone de miere în curs de condiționare este pregătit ținînd seama de analizele de control efectuate în prealabil în laborator. Este vorba fie de o miere „polifloră", fie de o miere monofloră care se vinde cu un anumit nume. O miere de salcîm nu se vinde niciodată altfel decît în stare lichidă ; în funcție de compoziție, o miere „polifloră" va fi prin vocație lichidă sau cristalizată. Intreprinderea de condiționare are interesul să respecte această vocație și să facă în așa fel încît mierea care trebuie să fie vîndută lichidă să rămînă lichidă, cît mai mult timp posibil. În ceea ce privește mierea cristalizată, este bine să i se dea o „granulație" agreabilă.

Operațiile care urmează pregătirii „lotului" vor fi realizate în funcție de destinația mierii. Pentru a păstra mierea în stare lichidă, este absolut necesar să i se anihileze cristalele de glucoză pe care le conține încă și care ar fi germeni de cristalizare nedoriți. Singurul mijloc eficace este pasteurizarea mierii.

Pasteurizarea

Se știe că acțiunea căldurii asupra mierii este cu atît mai nefastă cu cît este mai prelungită. Așa s-a ajuns la utilizarea pasteurizatoarelor cu plăci ; ele sînt folosite în mod curent în industria alimentară și se adaptează foarte bine la pasteurizarea mierii cu ajutorul unei instalații adecvate. Într-un pasteurizator cu plăci mierea lichidă circulă în contracurent cu apa caldă, într-un strat gros de cîțiva milimetri. Încălzirea este foarte rapidă ; ea nu cere decît cîteva secunde. Cînd mierea atinge temperatura de pasteurizare (78°C), ea intră într-un circuit cu șambrare unde nu rămîne decît cîteva minute. Ea părăsește camera pentru a intra în circuitul de răcire unde circulă în contra-curent cu apa rece. La ieșire, 5 pînă la 8 minute după ce a intrat, mierea are o temperatură de 42°C ; este pasteurizată. Acum este ferită de fermentare deoarece drojdiile au fost distruse și își va păstra starea lichidă timp de cel puțin 6 luni, timpul necesar pentru a fi consumată.

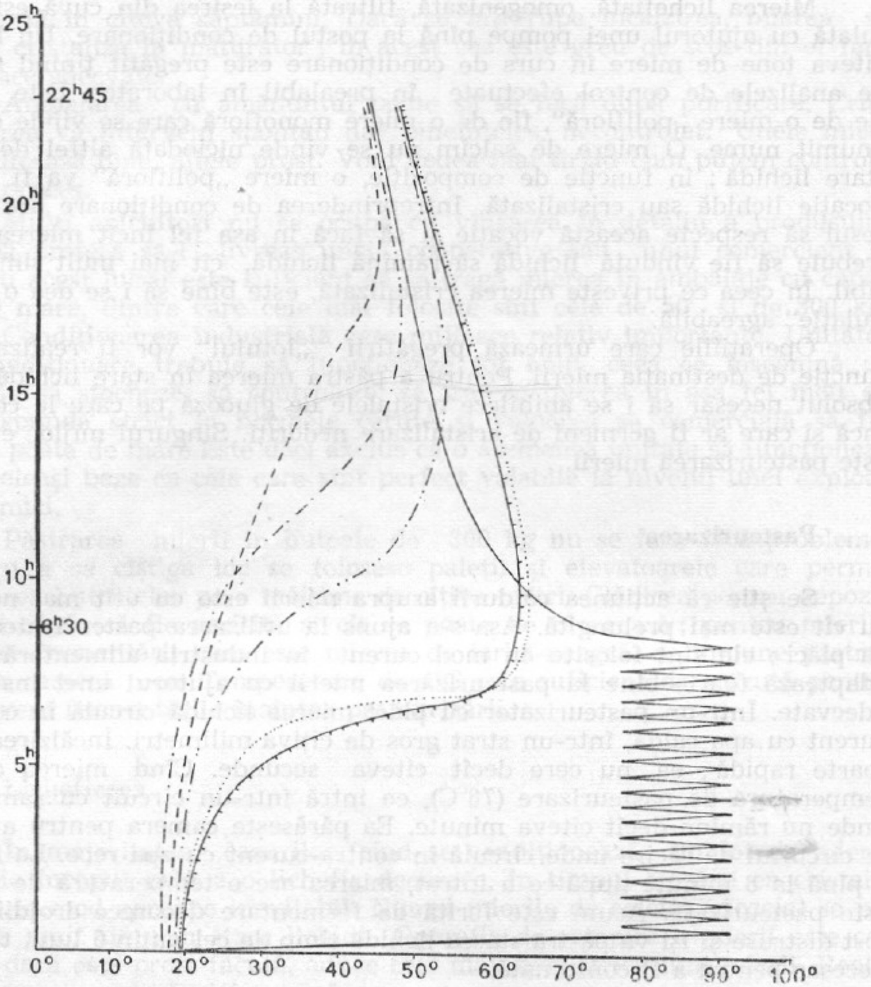
Dirijarea cristalizării

Am văzut că nu toate mierile sînt predispuse a rămîne în stare lichidă. Fiind (relativ*) prea bogate în glucoză, ele riscă să recristalizeze, chiar și după pasteurizare, într-o formă neregulată. Este mai bine să le respectăm predispoziția și să le facem să cristalizeze repede sub o formă plăcută la vedere și la gust.

Pentru a obține acest rezultat, se procedează la o însămînțare a mierii după pasteurizare și răcire completă. Se amestecă bine, cu ajutorul unor aparate speciale, o miere care cristalizează foarte fin cu mierea care trebuie cristalizată. Se folosește o cantitate de aproximativ 10% maia. Cristalele adăugate în miere servesc de amorsă și, în cîteva zile,

---

* nota redacției române



Experienţa retopirii unui butoi de miere de 300 kg, amplasat într-o etuvă încălzită electric şi reglată la temperatura de 85°C *(după J. Louveaux şi E. Trubert, 1958)*
Pe verticală — timpul de încălzire
Pe orizontală — temperatura

Înregistrarea temperaturii în masa mierii pune în evidenţă slaba conductibilitate termică a acestui produs. O temperatură relativ egală nu se poate obţine decît după aproape o zi.

Etuva nu a funcţionat decît 8 h şi 30′ ceea ce evită supraîncălzirea stratului extern al mierii.

——— temperatura aerului din interiorul etuvei

········ } temperatura stratului exterior al mierii

—·—·— temperatura în partea medie a mierii

– – – – } temperatura în partea centrală la o temperatură de 14°C, cea mai favorabilă creşterii cristalelor, toată mierea este cristalizată în sistemul dorit. Amestecul de miere şi maia cît încă se trimite la maşina de îmbuteliere în borcane, are consistenţă de pastă.

Mierile care cristalizează foarte fin se numesc mieri „cremoase". Ele au avantajul de a fi foarte plăcute la consum datorită faptului că nu sînt foarte fine.

Trebuie să adăugăm că linia de condiţionare a mierii pe care am descris-o, foarte sumar, se realizeză numai din materiale folosite în industria alimentară. Aproape totul este confecţionat din oţel inoxidabil sau din sticlă Pyrex. Condiţiile de igienă cele mai stricte pot fi îndeplinite ; materialele fiind uşor de demontat şi de spălat în apă fiartă sau la vapori.

Dacă pasteurizarea nu se impune într-o exploatare mică, cristalizarea controlată este la îndemîna oricărui apicultor. Chiar dacă aceasta nu se realizează în conformitate cu procedeele industriale pe care le-am descris, poate da rezultate excelente cu un minimum de efort.

Trebuie să se ştie, cristalizarea este un fenomen care se supune unor legi precise. Pentru a obţine cristale foarte mari, este nevoie de timp şi de rapaos perfect. Temperatura nu trebuie să varieze deoarece aceste variaţii provoacă mişcări de convexie în lichid, mişcări care pot sparge reţeaua cristalină în formare. Pentru a obţine cristale foarte fine, trebuie să spargem cristalele mari care se formează ; fiecare bucată devine un nou mediu de cristalizare şi aceasta se accelerează.

Apicultorul care doreşte să-şi trateze mica recoltă pentru a obţine o miere cristalizată fin trebuie să înceapă prin a-şi constitui o mică rezervă, de cîteva kilograme, dintr-o miere cu granulaţie plăculă. Un kilogram din această miere este suficient pentru a însămînţa 10 kg de miere lichidă ; desigur că trebuie să amestecăm convenabil mierea şi maiaua, există în comerţ cuve pentru amestecat, care se potrivesc foarte bine. La nevoie, se pot obţine rezultate bune cu ajutorul unei spatule destul de mari care se manevrează manual.

Cristalizarea se face rapid la 14°C. Punerea în borcane trebuie să se facă după amestecare ; borcanele se păstrează la răcoare.

Reuşita depinde de predispoziţia mierii de a cristaliza ; în lipsa analizelor care să permită cunoaşterea raportului glucoză-levuloză, ne putem baza pe observarea unei probe de miere într-un recipient de sticlă. Această probă, de 0,5—1 kg miere va fi introdusă în frigider pe timpul nopţii, iar ziua va fi scoasă şi lăsată la temperatura obişnuită fără să uităm să o agităm din cînd în cînd cu o baghetă de sticlă. O miere predispusă la cristalizare rapidă, va cristaliza în cîteva zile. Un ultim factor care trebuie luat în considerare pentru reuşita unei cristalizări controlate este conţinutul în apă. Nu se obţine o miere perfectă decît dacă aceasta este în jur de 17,2%.

Ambalajul

Alegerea ambalajului pentru miere depinde de două categorii de motivaţii. Una se referă la motivaţii de ordin tehnic, cealaltă la motivaţii de ordin estetic. Din punct de vedere tehnic trebuie să se ia în considerare etanșeitatea ambalajului ca fiind criteriul cel mai important. Un vas care conține miere trebuie să fie perfect etanș. Se înțelege de la sine că el nu poate fi confecționat decît din materii prime autorizate de lege.

Restul nu este decît o problemă de preț de cost, de comoditate la întrebuințare și de dorința de a satisface clientela. Ambalajele fabricate din materiale transparente au avantajul că prin ele se poate vedea mierea. Experiența dovedește că vasele opace ascund uneori defecte de prezentare pe care o tehnică mai atentă le-ar fi putut evita.

(Trebuie să amintim, pentru a încheia problema ambalajelor, că capacitatea lor este reglementată ; ea nu poate fi indiferentă.

Examenul mierii

Congresele, reuniunile profesionale, expozițiile și concursurile agricole sînt, pentru apicultori, ocazii de a-și prezenta produsele și de a le supune judecății experților care le pot recunoaște calitățile și defectele. Trebuie să admitem că, dacă dispunem de reguli și norme pentru a judeca animalele de concurs și vinurile, lucrurile sînt mult mai ușoare în ceea ce privește mierea. În ultimii ani s-au făcut eforturi demne de laudă pentru a da judecătorilor criterii de apreciere a mierilor care să nu fie prea subiective, dar rămîn multe de făcut în acest domeniu.

Trebuie să se facă deosebirea între :

— criterii de calitate, generale ;
— criterii legate de prezentarea produsului ;
— criterii care se aplică la situații particulare.

Vom lăsa de o parte criteriile de calitate, care vor fi studiate mai tîrziu ; ele sînt de competența laboratoarelor.

Criteriile de prezentare se aplică tuturor mierilor. Mierea este caracterizată după felul cum se prezintă la vînzare. O judecată valabilă nu poate fi emisă decît asupra unui produs comercializat într-un ambalaj perfect transparent. Practic limpezimea este un criteriu important pentru caracterizarea mierilor lichide și, dealtfel, cristalizarea se apreciază în primul rînd după ochi. O miere destinată vînzării în stare lichidă trebuie să fie limpede și nu trebuie să prezinte acea ceață care anunță o viitoare cristalizare. Suprafața ei nu trebuie să prezinte nici o particulă solidă vizibilă cu ochiul liber. O miere cristalizată trebuie să prezinte o suprafață perfect omogenă, lipsită de acele ramificații albe de pe pereții vasului datorate bulelor de aer. Suprafața trebuie să fie lipsită de particule solide și de spumă. Spuma care se ridică la suprafață după îmbuteliere formează o mică crustă albă constituită din cristale de glucoză și bule de aer.

Degustarea la acest stadiu nu trebuie să privească decît gusturile parazite. Toate mierile sînt egale pentru arbitru, cu condiția ca gustul și mirosul lor să fie naturale.

Defectele majore cum sînt separarea în mai multe straturi, cristalizarea grosieră și neregulată, fermentarea sînt cauze evidente pentru excluderea dintr-un concurs. Lucrurile se complică cînd este vorba de apreciere în raport cu o calitate anume de miere. Evident în absența unor referințe precise operațiunea este imposibilă. Constituirea acestor referințe este întotdeauna laborioasă. Trebuie adunat un număr suficient de eșantioane, provenind din diferite regiuni și recoltate în mai mulți ani. Supuse unor serii de analize, aceste eșantioane permit stabilirea unor medii pentru principalele caracteristici cum sînt culoarea, aciditatea, spectrul zaharurilor, conductibilitatea electrică, etc. Acestor teste fizico chimice li se adaugă teste organoleptice, deosebit de delicate în măsura în care vocabularul pentru calificarea mierii este încă foarte rudimentar în comparație cu cel folosit de degustătorii de vinuri.

Numai pornind de la aceste măsuri pregătitoare se pot furniza unui juriu elementele care să-i permită confirmarea exactității unei denumiri florale, fie că este vorba de rozmarin, trifoi sau brad.

Analiza unei mieri

Pentru profan, cuvîntul „analiză" ascunde o lume misterioasă de aparate complicate și de tehnici sofisticate datorită cărora putem ști totul despre miere, începînd cu originea sa florală, pînă la conținutul în vitamine, calciu sau cobalt, totul apăsînd pe un buton. Trebuie să spunem că literatura polițistă a făcut totul pentru acreditarea acestei noțiuni simpliste ; de la Sherlock Holmes pînă la Maigret, care este polițistul ce nu a făcut apel la tehnicile de laborator pentru a urmări o pistă ?

Trebuie să precizăm mai întîi că expresia „a da o miere spre analiză" nu are sens luată ca atare. Toate mierile naturale conțin sute de constituanți diferiți a căror valoare este foarte diferită în funcție de scopul urmărit prin analiză. Deoarece orice analiză trebuie să înceapă în mod obligatoriu de la o întrebare adresată clar și precis.

Dacă întrebarea este pusă de un apicultor în legătură cu propria sa producție, de un consumator în legătură cu un produs cumpărat din comerț, de un serviciu oficial sau de un cercetător în legătură cu o miere necunoscută analiza se va desfășura diferit.

În general, apicultorul care își dă mierea spre analiză dorește să știe care este originea ei florală, calitatea sa și dacă poate să primească o denumire anume. Consumatorul va dori să știe dacă mierea pe care a cumpărat-o este pură sau falsificată și dacă denumirea pe care o poartă este conformă cu realitatea. În ceea ce privește serviciile oficiale, acestea sînt interesate să știe dacă mierea este în conformitate cu normele legale, în timp ce cercetătorul urmărește înainte de toate să-și completeze cunoștințele de specialitate.

Controlul de calitate

Scopul controlului de calitate este de a da o apreciere a mierii, fondată strict pe calitățile de bază ale produsului, adică conținutul în apă, puritatea și integrarea sa într-un concurs, ca operațiune de selecție și clasament : permite eliminarea produselor defectuoase, dar nu emite nici o judecată de valoare în legătură cu o denumire anume.

Controlul de calitate al unei mieri cuprinde măsurarea conținutului de apă, un test de puritate, o dozare a *hidroximetilfurfurorului (HMF)*, un examen organoleptic și un examen al stării fizice. O miere de calitate normală trebuie să rămînă în limitele fixate de lege ; dar aceste limite fiind foarte largi controlul calității permite nuanțarea aprecierii distingînd, cu ajutorul unor notări simple mieri care sînt pur și simplu conforme legii și cele numite de calitate superioară pentru că sînt foarte curate, foarte concentrate, foarte sărace în HMF, care se prezintă sub o stare fizică bine definită (lichidă sau cristalizată) și nu au alt gust străin mierii.

Măsurarea conținutului în apă se face ușor cu ajutorul unui refractometru. De fapt, după cum am mai menționat, indicele de refracție al mierii depinde de conținutul ei în apă. Cunoscînd indicele de refracție se deduce conținutul în apă. Tabelele lui Chataway conțin cifrele acestei corespondențe. Refractometrul permite măsurarea cu o singură picătură de miere ; totuși el nu poate da un rezultat decît dacă mierea este perfect limpede.

Măsurarea purității se face prin cîntărirea unui filtru înainte și după filtrarea a 5 g de miere în soluție de apă. Filtrul reține corpurile străine care trebuie să fie eliminate în cursul epurării. Este vorba în special de resturi de ceară, fragmente de propolis, praf sau resturi animale sau vegetale.

Dacă controul calității este destinat mierilor care intră în competiție sau determinării prețului de vînzare sau a valorii aportului într-o cooperativă, se pot stabili ușor baremuri potrivite.

Controlul calității are avantajul de a putea fi realizat cu mijloace modeste. El nu necesită decît o aparatură simplă și cunoștințe tehnice destul de elementare.

Controlul calității și al denumirii

Cînd analiza are ca obiect verificarea unei denumiri date există două posibilități. Dacă este vorba de o denumire florală „clasică" pentru care există o documentație științifică și tehnică (miere de rozmarin, de lavandă, de brad, de salcîm, de iarbă-neagră...), analiza se limitează să testeze încadrarea în normele admise. Dacă este vorba de o denumire „neclasică", laboratorul trebuie să facă un mic studiu prealabil pentru a ști dacă această denumire poate fi dată și dacă este sau nu controlabilă.

Deoarece ar fi neavenit ca o miere să poarte o denumire florală fără calitatea corespunzătoare, orice control al denumirii trebuie să fie precedat de un control al calității așa cum l-am descris.

Testele folosite pentru a controla originea florală a unei mieri sînt mult mai complexe decît cele referitoare la calitate. Ele sînt mai numeroase și unele dintre ele nu sînt folositoare decît în anumite cazuri. Astfel, testele referitoare la vîscozitate nu sînt practic folosite decît pentru a verifica denumirea „iarbă-neagră".

Culoarea constituie un criteriu important și practic eliminatoriu. O miere de salcîm trebuie să rămînă în limite stricte de culoare pentru a putea fi denumită de „salcîm" ; același lucru este valabil pentru o miere de brad, etc. Pentru măsurarea culorii, se folosește în continuare colorimetrul Pfund, dar acest aparat incomod tinde să fie înlocuit cu aparate mai simple cum este colorimetrul pentru miere Lovibond.

Conținutul în apă poate fi folosit, în anumite cazuri, ca criteriu pentru o denumire. Acesta este cazul pentru mierile de iarbă-neagră care constituie o excepție în cea ce prvește conținutul în apă ; ele ies întotdeauna din limitele obișnuite. Există și mieri care sînt de obicei foarte uscate, cum este mierea de lavandă.

PH-ul, aciditatea totală, aciditatea liberă, lactonele, formează un ansamblu de date destul de caracteristice. PH-ul mierii se măsoară în soluție de apă 10%. Aciditatea liberă este obținută trasînd curba de neutralizare a mierii de către o soluție de sodă și determinarea pH-ului la punctul echivalent. Aciditatea datorată lactonelor este obținută adăugînd un exces de sodă la soluția de miere și determinînd acest exces printr-o tritare apoi cu acid sulfuric. Aciditatea totală este suma celor două acidități. Ea se exprimă în miliechivalenți de hidroxid de sodiu. Există în prezent aparate care permit realizarea automată a dozării acidității și trasarea curbei de neutralizare. Această curbă este foarte caracteristică pentru un tip de miere și în consecință poate servi la verificarea unei denumiri florale.

Conductibilitatea electrică constituie o caracteristică excelentă a mierilor de mană și în special a mierilor de mană de brad. Măsurarea conductibilității electrice se face cu ajutorul unui conductimetru într-o soluție de miere 20% substanță uscată. Se lucrează la o temperatură de 20°C. Măsurarea se face repede dar pregătirea soluției necesită o cîntărire exactă și o măsurare a conținutului în apă.

Spectrul zaharurilor aduce cu atît mai multă finețe în controlul unei denumiri cu cît presupune identificarea precisă a zaharurilor minore care sînt uneori foarte specifice unui tip de miere. Este cazul majorității trizaharidelor și polizaharidelor.

Metodele chimice clasice nu permit dozarea zaharurilor decît pe grupe : zaharuri reducătoare înainte și după inversiune ; zaharurile hidrolizabile sînt calculate în zaharoză aparentă. Informația obținută la sfîrșitul analizei rămîne globală deoarece diferitele zaharuri din miere se găsesc astfel grupate încît detaliile cele mai interesante sînt mascate.

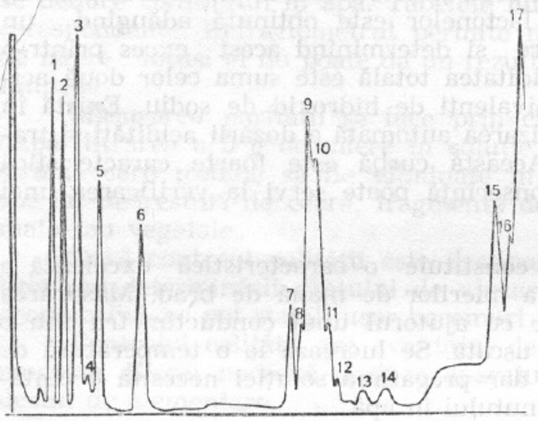
Dispunem din fericire, de metode mult mai fine, datorate diferitelor tehnici de cromatografie.

La începutul folosirii ei, cromatografia s-a lucrat pe hîrtie. Separarea diferitelor zaharuri este bună dar relativ lentă. Materialul este voluminos și rezultatele sînt în special calitative. Cromatografia pe hîrtie, metodă aproape complet părăsită la ora actuală în favoarea altora mai bune, a avut meritul, în anii '50 de a fi arătat toată complexitatea spectrului zaharurilor din miere și de a fi scos în evidență greșelile comise timp de zeci de ani de către cei care folosiseră metodele chimce clasice.

În prezent se folosește *cromatografia în strat subțire,* mai rapidă, cu rezultate mai bune și care permite măsurarea prin fotometrie. Se pot obține astfel rezultate cantitative, cu condiția unor măsuri de precauție și folosind o aparatură de calitate superioară.

Cromatagrafia în fază gazoasă a constituit un progres decisiv. Ea permite obținerea unui spectru al zaharurilor foarte complet și realizarea unor calcule procentuale satisfăcătoare. În același timp metoda rămîne complicată și necesită un material costisitor. Datorită faptului că zaharurile nu pot fi detectate ca atare în stare de vapori, sîntem obligați să le transformăm în derivați volatili; această operațiune, denumită „silanizare", reprezintă o fază pregătitoare indispensabilă și relativ lungă.

Cromatografia lichidă la presiune mare permite injectarea directă a soluției de miere, fără altă pregătire decît o filtrare riguroasă, dar ea mai pune unele probleme tehnice care nu sînt încă rezolvate.



Cromatograma tip a zaharurilor din miere
(*Journal officiel*)

Caracteristicilor fizico-chimice și biologice li se adaugă, pentru controlul denumirilor, *caracteristicile organoleptice.* Mierile de o origine florală dată au un miros și o savoare destul de caracteristice pentru ca trăsăturile organoleptice care se desprind cu ocazia degustări să fie discriminatorii și să atîrne totdeauna mult în balanță. Trebuie să accentuăm, că degustarea unei mieri pentru a i se determina originea florală sau pentru a i se detecta gusturi străine, trebuie să se facă conform unei tehnici precise, asemănătoare degustării unui vin sau a cărnii.

Senzațiile degustătorului sînt în același timp olfactive, gustative și tactile. Mirosul intervine înaintea gustului dar și în momentul deglutiției. Senzațiile tactile se referă la granulație atunci cînd este vorba de o miere cristalizată.

Degustătorul de miere nu poate fi improvizat. El se formează pe măsură ce cîștigă experiență, cu condiția să fie dotat corespunzător. Această aptitudine poate fi foarte ușor testată. Cel care este „dotat" trebuie să cîștige xperiență gustînd mieri diferite în număr mare.

Degustătorul de miere este expus foarte repede saturației, fenomen care este general. După cîteva încercări, papilele gustative obosesc și devin incapabile să mai răspundă corect stimulilor care li se impun. De aceea sînt necesare perioadele de repaus și clătirea gurii între seriile de degustări.

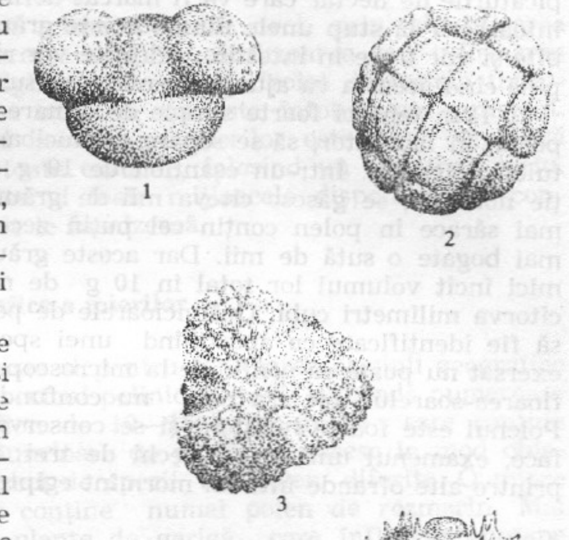
Se recomandă, uneori pentru îmbunătățirea percepției mirosurilor, diluarea mierii în apă călduță și inhalarea vaporilor dintr-un pahar balon.

Trebuie să adăugăm că fumatul și consumul alcoolului nu sînt favorabile formării unui degustător. Ambianța în care se desfășoară o degustare nu este nici ea indiferentă. Degustătorul trebuie să se concentreze, deci are nevoie de liniște și calm. Problema vocabularului care trebuie folosit pentru a exprima senzațiile gustative olfactive și tactile într-un limbaj inteligibil pentru toți degustătorii nu a fost atinsă decît în treacăt.

Examenul microscopic al mierii

Controlul unei denumiri a mierii nu este complet fără un examen microscopic. Examenul fizico-chimic permite să se verifice dacă mierea se situează în familia presupusă în funcție de caracterele cele mai evidente: culoarea, spectrul zaharurilor, aciditate și pH, conductibilitate electrică... Acest examen nu este prea greu. Examenul organoleptic nu este edificator decît dacă degustătorul este competent și nu este prea influențabil. Examenul microscopic constituie în multe cazuri, barajul decisiv și permite, în cazurile îndoielnice, să se hotărască pentru sau contra unei denumiri.

Pentru a înțelege în ce constă examenul microscopic și care este genul de informații pe care îl aduce, este bine să dăm unele detalii științifice și tehnice. Se știe încă din secolul trecut că toate mierile naturale conțin, în suspensie, ceea ce se numește elemente figurante, în opoziție cu elementele amorfe, deci lipsite de formă. Elementele figurante pot fi de origine vegetală sau animală; important este ca forma lor să fie suficient definită pentru ca identificarea la microscop să fie posibilă, deoarece este vorba de elemente prea mici pentru a fi vizibile cu ochiul liber.



Citeva polenuri caracteristice (*după Wodehouse, 1935*)

Grăunciorele de polen

Cele mai importante elemente figurante din miere sînt grăuncioarele de polen, dar nu singurele. Sporii de ciuperci, algele verzi microscopice, fragmentele de miceliu, drojdiile, fragmentele de insecte sau acarieni etc., se întîlnesc în mod regulat. Toate aceste elemente au pătruns în miere pe o cale mai mult sau mai puțin directă dar care poate fi reconstituită.

Identificîndu-le la microscop se poate obține o cantitate de informații uneori superioară celei obținute prin examenele fizico-chimice și organoleptice.

Grăuncioarele de polen provin din florile pe care albina le-a vizitat. Recoltînd nectarul, albinele ating staminele ; florile au, în general, o morfologie care înlesnește acest contact. Grăuncioare de polen cad în picăturile de nectar care va fi marcat definitiv. În gușa albinei, în timpul întoarcerii la stup unele dintre aceste grăuncioare de polen vor fi absorbite și vor trece în intestin ; celelalte vor rămîne în nectar, apoi în miere, pînă cînd aceasta va ajunge pe masa consumatorului.

Prin tehnici foarte simple de diluare și de centrifugare a mierii, se poate, în laborator, să se separe grăuncioarele de polen și ceilalți constituienți figurați. Într-un eșantion de 10 g de miere extrasă cu compoziție normală, se găsesc cîteva mii de grăuncioare de polen. Mierile cele mai sărace în polen conțin cel puțin zece mii de grăuncioare, iar cele mai bogate o sută de mii. Dar aceste grăuncioare de polen sînt atît de mici încît volumul lor total în 10 g de miere este de ordinul a numai cîtorva milimetri cubi. Grăuncioarele de polen prezente în miere trebuie să fie identificate ca aparținînd unei specii anume de plante. Un ochi exersat nu poate să confunde la microscop, polenul de sparcetă cu cel de floarea-soarelui, tot așa cum nu confundă cele două plante pe cîmp. Polenul este foarte rezistent și se conservă atît de bine încît s-a putut face, examenul unei mieri vechi de trei mii de ani care a fost găsită printre alte ofrande într-un mormînt egiptean.

Originea grăuncioarelor de polen

Identificarea la microscop a polenurilor conținute în miere poartă numele de analiză polinică. Analiza polinică tinde să determine un spectru polinic, adică o listă a plantelor de la care s-a găsit polen, exprimată în procentaje. Rămîne apoi ca acest spectru polinic să fie interpretat, ceea ce este mai puțin ușor decît să fie stabilit, din mai multe motive. Experiența dovedește că o miere de sparcetă recoltată în condiții normale conține o majoritate de grăuncioare de polen din această plantă și că o miere de rapiță conține o majoritate de grăuncioare de polen de rapiță. Dar se poate spune că, pentru fiecare plantă, există un raport relativ fix între cantitatea de nectar și numărul grăuncioarelor de polen dintr-un gram. Acest raport depinde de morfologia florii, de numărul staminelor și de cantitatea de polen pe care o furnizează, ca și de cantitatea de nectar pe floare și concentrația sa. Salcîmul (*Robinia pseudacacia)* furnizează un nectar abundent și sărac în polen ; mierea de salcîm este, în general, săracă în polen în timp ce o miere de rapiță sau de castan este mult mai bogată.

Analiza polinică presupune deci, întotdeauna cînd se caută să se precizeze originea florală a mierii, o cunoaștere aprofundată a subiectului. Trebuie să știm, de asemenea, că mierea de mană nu este caracterizată prin polenul plantei de la care provine. O miere de mană de brad nu conține polen de brad pentru simplul motiv că nu există nici o legătură între înflorirea lui și producția de miere de mană. În schimb, s-a observat și s-a verificat faptul că, picăturile de mană care cad pe frunzele arborilor constituie capcane lipicioase în care se prinde polenul care plutește prin aer. Așa se face că în mierea de brad apare polen de măcriș sălbatic sau de pătlagină ; anemofile tipice. În mierea de brad se mai găsesc spori de ciuperci și alge microscopice care se află pe acele de brad, de pe care albina le recoltează odată cu mana. Toate acestea sînt descoperite la analiză.

Examenul microscopic al mierii permite deci, prin identificarea grăuncioarelor de polen pe care le conține, confirmarea sau infirmarea unui diagnostic referitor la originea ei vegetală. Izolat de testele fizico-chimice și organoleptice, acest examen, nu este întotdeauna suficient. Problema determinării originii botanice a mierilor este prea complexă pentru a o putea rezolva, în toate cazurile, folosind un singur criteriu. Nu există siguranță decît folosind toate mijloacele disponibile și confruntînd informațiile pe care ele le furnizează.

Cercetarea originii geografice a mierilor

Analiza polinică se folosește și pentru cercetarea originii geografice a mierii. De fapt, în general, spectrul polinic al merii cuprinde numeroase specii vegetale. Într-un eșantion de 10—15 g de miere care conține cîteva mii sau zeci de mii grăuncioare de polen, se găsesc în mod obișnuit între două zeci și cinci zeci de specii de polen diferite. O miere de rozmarin, de exemplu, nu conține numai polen de rozmarin. Mai conține și polen de la unele plante de garigă care înfloresc aproape concomitent, și polenul buruienilor din vii și din fînețe. Stabilirea listei tuturor acestor polenuri nu duce la un inventar indigest, ci din contră. Cunoscînd ecologia plantelor reprezentate și repartiția lor geografică, se poate reconstitui un întreg peisaj pe care îl putem situa într-o zonă climatică dată. Analiza mierii poate fi foarte detaliată cînd dispunem de referințe numeroase. O miere de rozmarin din Hérault este diferită de o miere de rozmarin din Spania și chiar de o miere de rozmarin din Pirineii Orientali, deoarece flora nu este aceeași în acest locuri. Analiza polinică permite deci să se facă diferența între mieri de proveniențe diferite chiar dacă albinele au cules de pe aceeași plantă principală, rozmarinul. La acest nivel, testele fizico-chimice și chiar organoleptice dau rezultate mai puțin bune.

Din păcate, analiza polinică nu este o metodă simplă, la îndemîna tuturor laboratoarelor. Ea presupune o bună cunoașterea a plantelor și ecologiei lor, a morfologiei polenului lor, ca și folosirea multor eșantioane de mieri diferite și de polenuri de referință.

Există și un alt aspect al examenului microscopic al mierilor care nu trebuie neglijat. La microscop, se pot identifica drojdii, fragmente de insecte, praf, materii coloidale ;toate aceste elemente ajută la stabilirea unui diagnostic asupra originii mierilor și a modului cum acestea au fost tratate de la recoltare. Lipsa de grijă la manipulare, o purificare prost făcută, un început de fermentre se pot semnala prin abundența resturilor de orice natură sau a drojdiilor.

Principalele tipuri de miere în Franța și în lume

Pentru a simplifica lucrurile, putem împărți mierea în două categorii distincte : pe de o parte, mierile „monoflore, care provin predominant de la o anumită plantă (salcîm, rozmarin...) și, pe de altă parte mierile „poliflore“ care provin din mai multe recolte făcute de albine într-o perioadă mai mult sau mai puțin lungă și — fără dominanța netă a unei anumite plante. Mierile monoflore se mai numesc și „uniflorale“* sau „mieri de un sortiment“, în timp ce mierile poliflore sînt numite și „mieri toate-florile“. Este vorba de denumiri care se pot da produselor brute. Dacă din motive comerciale trebuie să se obțină mieri omogene în cantități mari, se fac amestecuri asemănătoare acelora care se practică pentru obținerea vinurilor de calitate constantă.

Amestecurile de miere, în măsura în care sînt realizate de tehnicieni experimentați și în bune condiții materiale, permit valorificarea unor produse care, în stare brută, ar găsi foarte greu amatori. Am greși deci dacă le-am considera de calitate inferioară ; ele reprezintă numai o tendință la uniformizare, la standardizare, care se judecă în funcție de temperamentul fiecăruia. Aceste produse brute pot fi comparabile cu vinurile de țară care plac sau care nu plac dar care asigură varietatea, în timp ce vinurile la scară industrială nu rezervă nici o surpriză.

Numărul mierilor monoflore care se pot recolta într-o țară ca Franța este relativ redus. Unele dintre ele se recoltează în cantități de ordinul tonelor, altele au o producție limitată ele provenind de la plante a căror arie de răspîndire geografică este relativ mică.

Vom studia în continuare cele mai importante dintre aceste mieri.

Mierea de rapiță

Mierea de rapiță este obținută din flori de *Brassica napus* var. *oleifera*, plantă oleaginoasă care în ultimii ani (1974—1979) acoperă în medie 300.000 ha. Această cultură care se găsea numai în nordul și vestul țării se găsește în prezent aproape peste tot, cu excepția regiunilor de munte.

Mierea de rapiță se recoltează în lunile mai-iunie dacă provine din însămînțări de toamnă. Rapița de primăvară, care ocupă suprafețele mai mici, înflorește mai tîrziu și mierea se recoltează în iulie-august.

Mierea de rapiță este destul de ușor de descris deoarece se găsește în cantitate mare în stare pură sau aproape pură. Colorația este foarte slabă, nu depășește 35 mm pe scara Pfund (care este gradată de la 0 la 140 mm). Mirosul ei este cel al florilor de rapiță ; gustul este dulce, fără o caracteristică anume.

Conținutul în apă al mierii de rapiță este destul de ridicat și anume în jur de 18%. Aceasta datorită faptului că este miere de primăvară care se recoltează repede pentru a nu cristaliza în faguri ; în aceste condiții, există tendința de a se recolta mierea înainte de maturare completă. Valoarea pH este relativ ridicată și aciditatea destul de slabă (pH 4, aciditate totală de ordinul a 15 meg./kg). Conductibilitatea electrică foarte scăzută indică un conținut sărac în substanțe minerale. Spectrul zaharurilor este caracterizat prin abundența glucòzei ($48^0/_0$) care domină net asupra fructozei ($44^0/_0$), în timp ce zaharurile minore sînt puțin abundente ($4,5^0/_0$). Acest spectru arată o tendință foarte netă pentru cristalizare spontană și foarte rapidă ; cînd este foarte pură, mierea de rapiță poate să cristalizeze încă de la extracție, mai ales dacă timpul este răcoros. Trebuie deci să trecem mierea printr-un maturator cu termostat.

---

*) nota redacției române.

Spectrul polinic al mierii de rapiță franțuzească conține o cantitate mare de polen de rapiță și anume $95^0/_0$ sau chiar mai mult. În aceste condiții, polenurile secundare sînt rare, ceea ce complică cercetarea originii geografice. Aceste polenuri secundare aparțin unei flore de primăvară destul de banală (pomi fructiferi, păpădie și salcie) care nu este caracteristică unei regiuni precise.

Cultura de rapiță este întinsă acum în multe țări din Europa și America. Ea se întîlnește în Germania și în Polonia precum și în Canada. În Canada, mierea de rapiță depășește mierea de trifoi care constituia înainte prima resursă meliferă a Canadei.

Meire de salcîm

Mierea de salcîm este mierea produsă de albine din nectarul florilor de salcîm, *Robinia pseudacacia*. Reamintim că, pentru botaniști, adevăratele acacia constituie un foarte important gen al leguminoaselor ; mimoza aparține acestui gen. Salcîmul *Robinia pseudacacia* populează în mod diferit teritoriul francez ; el poate forma adevărate păduri sau poate crește izolat. Numai pădurile foarte mari produc material suficient pentru o recoltă pură sau aproape pură de miere de salcîm. Asemenea păduri se găsesc în Gironde, pe valea Ronului, în Pirinei, în regiunea pariziană, etc., dar producția depinde foarte mult de condițiile meteorologice, deci este neregulată.

Mierea de salcîm se recoltează în iunie, înflorirea producîndu-se în a doua jumătate a lunii mai. Este mierea cea mai limpede care se recoltează în Franța (maximum 30 mm pe scara Pfund). Această miere are multă finețe și discreție, ceea ce face să fie apreciată pentru îndulcirea alimentelor și ceaiurilor fără să le denatureze gustul. Conținutul în apă aproape normal (mai mic de $18^0/_0$), pH este aproape de 4 și aciditatea destul de slabă (de ordinul a 14 meq/kg), o conductibilitate electrică foarte scăzută, ceea ce este în conformitate cu un conținut în materii minerale mai mic de $0,1^0/_0$. Spectrul zaharurilor este foarte interesant remarcîndu-se prin bogăția în levuloză (aproape $50^0/_0$ din substanța uscată) și săracă în glucoză (34%). Zaharurie secundare sînt destul de bine reprezentate : aproape $10^0/_0$ dizaharide (zaharoză și maltoză) și aproape $3^0/_0$ erloză, un zahăr specific mierii.

O asemenea compoziție are drept consecință o viteză de cristalizare foarte scăzută, uneori nulă, în sensul că după cîțiva ani chiar, mierea de salcîm poate să rămînă lichidă. Exceptînd acest caz extrem, mierea de salcîm rămîne de obicei lichidă timp de un an.

Cînd o miere de salcîm este foarte pură, spectrul său polinic este redus. Polenul de salcîm este preponderent, dar deoarece florile de salcîm sînt sărace în polen mierea este şi ea săracă în polen : ea conţine adesea mai puţin de10.000 grăuncioare de polen în 10 g. Pe lîngă polenul de *Robinia*, se mai găseşte şi polenul arborilor fructiferi, păpădiei, salciei şi de asemenea al rapiţei, sparcetei şi trifoiului. Asocierea dintre *Robinia* şi castan nu este rară în Franţa dar ea denotă o recoltă tîrzie ; ea se întîlneşte rar în miere de salcîm foarte pură.

Deşi salcîmii *Robinia* sînt de origine americană, producţia lor este caracteristică, mai mult pentru Europa şi în special pentru Europa de Est. Spectrul polinic al mierii de salcîm din Ungaria şi din România este destul de diferit de cel al mierii din Franţa ; în aceste mieri se găseşte polen de *Loranthus europaeus*, plantă asemănătoare cu vîscul* care lipseşte din flora franceză. Polenul de *Loranthus* constituie un excelent indicator al unei origini danubiene.

Miere de lavandă

Mierea de lavandă este produsă de albine din nectarul diferitelor specii şi subspecii din genul *Lavandula* ca şi din hibrizii lor cultivaţi sub numele de lavandină. Totuşi trebuie să excludem specia *L. stoechas* care dă o miere foarte diferită.

Lavanda şi lavandina sînt caracteristice pentru sud-estul Franţei. Totuşi se găsesc culturi de lavandină şi în alte regiuni decît în Provenţa sau Cevenni ; s-a încercat să se obţină producţii de miere de lavandă şi lavandină în Masivul Central şi în Pirinei, dar se pare că zona de producţie nu depăşeşte regiunea de sud-est.

Caracteristicile mierii de lavandă sînt deosebite de cele ale mierii de lavandină.

Mierile de lavandă fină sînt mai colorate decît cele de lavandină ; acest lucru poate fi datorat faptului că polenul de lavandă este foarte pigmentat. În cazul lavandinei, hibrid steril, staminele sînt goale sau aproape goale. Deci nectarul nu este îmbogăţit cu pigmenţii din polen şi mierea obţinută este foarte deschisă la culoare. Mierile de lavandă cele mai închise la culoare ating 55 mm pe scara Pfund.

Indiferent dacă provin de la lavandă sau de la lavandină, mierile sînt foarte parfumate şi aromate. Mirosul nu este chiar acelaşi cu al florilor de lavandă.

Înflorirea lavandei şi lavandinei are loc în plină vară, între iulie şi septembrie. Recolta se face în general spre sfîrşitul lunii august.

Contrar mierilor prezentate mai sus, mierea de lavandă şi cea de lavandină sînt sărace în apă : adesea mai puţin de 17%. PH-ul este scăzut şi aciditatea totală este relativ mare (pH-ul este în jur de 3,5 iar aciditatea de 34 meq./kg). Spectrul zaharurilor arată un echilibru destul de bun între levuloză (în jur de 42%) şi glucoză (în jur de 39%) ; dizaharidele sînt abundente (13%), în special zaharoza.

Mierea de lavandină cristalizează destul de repede şi cu granulaţie fină, în timp ce mierea de lavandă fină cristalizează mai încet şi mai grosieră.

---

* — Viscum album = vîsc (n. red. rom.).

Conținutul în substanțe minerale este mic și conductibilitatea electrică joasă. Spectrul polinic al mierii de lavandă este foarte diferit de cel al mierii de lavandină. Mierea de lavandă este bogată în polen de lavandă, dezvoltat normal, în timp ce polenul de lavandină foarte puțin abundent și redus are o exină deformată. Polenurie care îl însoțesc pe cel de lavandă sau de lavandină sînt în general foarte caracteristice pentru sud-estul Franței ; compozitele și papilionaceele sînt foarte bine reprezentate și în special albăstrelele și sparcetele. Adeseori se pun în evidență, la analiză, polenuri care indică transhumanțe anterioare. Este cazul polenului de iarbă-neagră arborescentă, foarte comună pe coasta Varului unde stupii iernează.

Miere de rozmarin

Mierea de rozmarin este produsă de albine din nectarul de rozmarin, plantă sălbatică, foarte abundentă în sud-estul Franței și în diferite țări din bazinul mediteranean. Producția de miere de rozmarin nu interesează decît șase departamente de-a lungul coastei mediteraneene, între frontiera cu Spania și Toulon. Ea este foarte neregulată deoarece depinde de condițiile meteorologice de la sfîrșitul iernii și începutul primăverii. Înflorirea durează din noiembrie pînă în mai, perioada de vîrf situîndu-se în luna aprilie. Recoltarea se face în mai. Conținutul în apă este scăzut (mai mic de 17,5%).

Denumirea „rozmarin" este strîns legată de cea de mierea de Narbonne ; există adeseori tendința de a le confunda, lucru pe care producătorii nu-l admit, mierile de Narbonne neaspirînd la o denumire florală.

Mierile de rozmarin au o aromă delicată ; cînd sînt foarte pure, au gust foarte fin. Gustul este mult mai accentuat cînd mierea de rozmarin este combinată cu miere de cimbrișor care înflorește aproape în același timp și pe același teren cu rozmarinul. Colorația este slabă, maximum 35 mm pe scara lui Pfund, pH-ul este apropiat de 3,8 ; aciditatea este slabă, ca și conținutul în substanțe minerale.

Spectrul zaharurilor este destul de echilibrat : 39% glucoză și 43% fructoză cu 13% dizaharide (în special maltoză) și aproape 2% erloză. Cristalizarea este destul de rapidă și granulația fină. Spectrul polinic este supus unor variații importante ; polenul de rozmarin poate fi reprezentat foarte diferit în funcție de regiunea de producție și probabil și în funcție de tipul de apicultură practicat. Se poate întîmpla ca o miere de rozmarin autentică să nu conțină mai mult de 10% polen de rozmarin, celelalte polenuri fiind foarte reprezentative pentru flora vizitată de albine pentru a culege polen ; papilionacee de tipul *Ulex,* cistacee, cimișir (merișor), viță-de-vie, iarbă-neagră arborescentă. În general, mierile de rozmarin sînt bogate în specii ; este un lucru obișnuit să se găsească mai mult de 30 de tipuri de polen în aceeași miere, ceea ce indică o floră locală forate variată .

Examenul aprofundat al spectrului polinic al mierilor de rozmarin, permite să se facă deosebirea netă între mieri de rozmarin produse în Franța și cele produse în Spania.

Mierile de iarbă-neagră

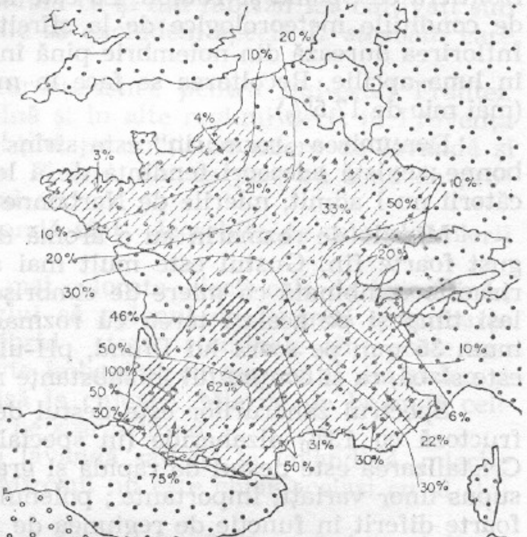
Mierile de iarbă-neagră sînt produse de către albine din nectarul de iarbă-neagră *Calluna vulgaris*. Aceasta este o plantă foarte comună care se găsește pe vaste terenuri silicioase și în special în landele Gasconiei unde formează, în anumite locuri un covor continuu sub pinii maritimi.

Mierea de iarbă-neagră are caracteristici atît de originale încît nu poate fi confundată cu nici o alta. Are o savoare puternică, ușor amăruie și un puternic miros de floare. Se poate spune că și poate place celor care caută în miere altceva decît un simplu edulcorant.

Conținutul în apă este ridicat : în jur de 22—23%, ceea ce este anormal pentru o miere obișnuită dar admis pentru mierea de *Calluna* pură. Vîscozitatea sa este anormală : ea este tixotropă. Nu poate fi extrasă din faguri prin metodele obișnuite.

Forța centrifugă realizată de extractoare nu are nici un efect asupra mierii atîta timp cît este sub formă de gel. Pentru a o aduce în stare de sol se folosesc aparate speciale numite „perforatoare". Aceste aparate, manuale sau electrice, au baterii de ace a căror distanțare și așezare corespund cu cea a celulelor. Acele pătrund în celule și distrug structura de gel a mierii fără a deteriora fagurii ; acele sînt montate pe arcuri foarte suple și se termină cu cîte un vîrf bont. Imediat ce perforarea a adus mierea în stare de soluție, aceasta poate fi extrasă ca orice miere prin forța centrifugă.

Datorită acestei proprietăți uimitoare a mierii de iarbă-neagră, apicultorul o poate obține în stare pură. Practic, este suficient să facă o extracție dublă. După ce se descăpăcește fagurele, acesta este pus în centrifugă ; mierea normală este extrasă, iar cea de iarbă-neagră rămîne. Se pune în funcție perforatoarea și se mai pune fagurele a doua oară în extractor. Mierea provenită din această a doua extracție este miere pură de iarbă neagră.



Studiul mierilor de iarbă-neagră franceze („Calluna vulgaris") prin analiză polinică (*după G. Génier, 1966*)

Punctele indică răspîndirea plantei pe întreg teritoriul.

Densitatea hașurărilor indică frecvența polenului de iarbă-neagră în mierile analizate. Procentajul precizează această frecvență. Astfel, polenul de iarbă-neagră este prezent în toate mierile landelor analizate (100%), dar mai puțin în Charent și Vendé. (Studiul a fost făcut pe 1367 eșantioane)

Tixotropia mierii de iarbă neagră se datorește unei proteine care se găsește în nectar. Se poate obține, în cantități de 2% din greutatea mierii.

Încălzind moderat mierea de iarbă neagră, se obține o gelificare mai intensă. Pasteurizarea la 65°C timp de cîteva minute este suficientă pentru a distruge drojdiile și pentru a dezvolta gelificarea. Ea permite obținerea unei mieri de iarbă-neagră care se păstrează bine în ciuda unui procent de umiditate foarte ridicat.

Tixotropia mierii de iarbă-neagră are o influență ciudată asupra cristalizării. Germenii de cristalizare fiind imobilizați în gel, cristalele cresc pe loc, în timp ce într-o miere obișnuită, curenții de convecție antrenează germenii în toată masa. Se formează cristalele care pot atinge 1 sau 2 mm în diametru ; sînt aglomerări aproape sferice și foarte dure.

Mierea de iarbă-neagră are o colorație medie mergînd spre roșu care atinge 85 mm pe scara Pfund. Se observă o anumită tulbureală datorată prezenței proteinei.

Conductibilitatea electrică este relativ ridicată, pentru o miere de flori, ca și conținutul în substanțe minerale, pH-ul este cuprins între 4 și 4,6 ; aciditatea este medie. Spectrul zaharurilor indică predominanța netă a fructozei asupra glucozei și importanța mică a zaharurilor secundare. Această compoziție favorizează o viteză mică de cristalizare.

Se poate, de asemenea, scoate în evidență ca un caracter original, conținutul foarte bogat în amilază.

Spectrul polinic al mierii de iarbă-neagră poate fi mult modificat prin modul de extracție. Într-adevăr, folosirea perforatoarelor introduce în miere cantități importante de polen provenind din celulele unde acesta este stocat de albine. În plus, vîscozitatea anormală împiedică considerabil epurarea prin diferență de gravitate ; în aceste condiții, polenul care se depune pe suprafața mierii în cîteva zile rămîne prizonier ; acesta este găsit la analiză, al cărei rezultat este modificat. De aceea, o miere foarte pură de iarbă-neagră poate să conțină ca polen dominant o specie total diferită, ca de exemplu polen de castan.

Cînd se face analiza polinică a unei mieri de iarbă-neagră care nu a fost îmbogățită în mod artificial în polen, prin tehnicile de extracție, se găsește polenul de iarbă-neagră dominant și în cantitate normală. În fiecare din regiunile producătoare de miere de iarbă-neagră există o floră secundară destul de variată pentru a putea deosebi o miere de iarbă-neagră provenind din Landes de o miere de același fel recoltată în Sologne sau pe platoul de la Millevaches, sau în pădurea Rambouillet de lîngă Paris.

Cu atît mai mult se poate recunoaște cu ajutorul polenurilor secundare o origine poloneză, norvegiană sau scoțiană.

Miere de mană de brad

În practica curentă, nu se vorbește despre „miere de mană de brad" ci pur și simplu de „miere de brad". Desigur, pentru profani distincția este subtilă ; pentru consumatori, ea este în general de neînțeles, cum ar fi cea între mana provenind de la diverse specii de hemiptere și de la diferite specii de conifere. În aceste condiții, se admite din ce în ce mai mult că denumirea „miere de brad“ se aplică mierii de mană recoltată de albine pe brazi și pe molizi. Ceea ce nu exclude însă posibilitatea introducerii unor denumiri mai restrictive pentru producții locale de o calitate excepțională. Este cazul mierii de brad din Vosgi.

Mierile de brad, așa cum le-am definit, se recoltează în Franța în marile masive forestiere din Vosgi, Jura, din Masivul Central, din Pirinei și din Normandia unde predomină brazii și molizii. Perioada de producție, mai mult sau mai puțin lungă, este vara.

Datorită compoziției lor foarte deosebite, mierile de brad au o savoare dulce, foarte agreabilă, asemănată malțului. Sînt puțin dulci și au o aromă slabă. Culoarea, foarte intensă, poate să meargă pînă la negru dar deseori este mai deschisă. Totuși nu ar trebui să fie sub 65 mm pe scara Pfund.

Conținutul în apă este destul de slab, (mai mic sau chiar mult sub 18%). Vîscozitatea este normală, dar mierile de brad cu conținut mic de apă sînt mai vîscoase decît mierile comune cu același conținut în apă și au tendința să fileze la transvazare.

PH-ul mierilor de brad este destul de ridicat putînd ajunge pînă la 5 ; el se situează în medie în jur de 4,6. Însă aciditatea este mai degrabă mare. Conductibilitatea electrică este ridicată, ca și conținutul în substanțe minerale. Aceste caracteristici sînt destul de specifice pentru a fi utilizate la recunoașterea prezenței manelor într-un amestec.

Spectrul zaharurilor este net diferit de cel al mierilor florilor de calitate obișnuită. Fructoza (37%) predomină asupra glocozei (32%), dar se găsesc și aproape 11% dizaharide și melezitoză în proporție destul de mare (pînă la peste 10%). În general, se poate spune că spectrul zaharurilor din mierile de brad este decalat spre zaharurile cu greutate moleculară ridicată. Este un fapt cunoscut de mult timp, dar înainte de folosirea metodelor de cromatografie ne mulțumeam să punem în evidență ce se numeau „dextrinele“ mierii de brad.

Am menționat mai sus că examenul microscopic al mierilor de mană dă rezultate a căror interpretare este diferită de cea care se face pentru mierea de flori. Nu vom mai reveni asupra acestui aspect ; să menționăm totuși că polenul care însoțește sporii de ciuperci și alte elemente figurate dă informații asupra originii geografice a mierilor de brad. Cu condiția unei documentații suficiente, putem distinge de exemplu mierile de brad din Vosgi de cele din Masivul Central.

Mierile de brad joacă un rol foarte mare în Europa Centrală datorită întinderii pădurilor de conifere în Germania, Elveția, Austria și dincolo de ea, spre est. În Germania se face net diferența între mierile de brad provenind de la bradul *pectinata* și cele de la molizi, mult mai slab cotate.

Mieri monoflore diverse

Cele cîteva mieri monoflore pe care le-am studiat sînt cele mai bine cunoscute și joacă un rol economic în producția franceză. Dar. alături de aceste mieri dintre care unele se bucură de o reputație mare și sînt foarte căutate de clientelă mai există alte aproximativ douăzeci de mieri care mai mult sau mai puţin regulat, pot fi obţinute în stare monoflorală, despre care nu există o documentaţie precisă şi fiabilă. Descrierile care se găsesc în literatura de specialitate sînt adeseori vagi şi pline de greşeli, căci nu este uşor să cunoşti originea botanică a unei mieri numai pe baza observaţiilor efectuate în teren.

Muştar-de-cîmp (Sinapis arvensis). Există analogii între mierea de rapiţă şi cea de crucifere înrudite din punct de vedere botanic, adică aparţinînd genurilor *Sinapis, Raphanus şi Brassica.* Mierea de muştar este o miere deschisă la culoare cu cristalizare foarte rapidă. Ca toate mierile de crucifere din aceeaşi grupă, este fie nu prea aromată, fie afectată de un miros de varză care, în cazuri extreme poate fi de-a dreptul dezagreabil.

Tei (Tilia sp.). Deşi Franţa nu poate fi considerată ca ţară producătoare de mieri de tei, se întîmplă ca în apropierea anumitor masive forestiere sau a unor parcuri foarte mari din Bazinul parizian să se recolteze mieri de tei foarte caracteristice. Mierea de tei este destul de deschisă la culoare, cu reflexe verzi, cu conţinut ridicat în apă ; aroma foarte pronunţată aminteşte perfect planta de origine. Cristalizarea este rapidă. Conţin adesea o proporţie de mană nu tocmai neglijabilă deoarece teii adăpostesc numeroşi purici. Mierile de tei foarte pure, provenind din U.R.S.S., Polonia şi mai ales din Extremul Orient au o aromă foarte puternică şi este de preferat să fie amestecate cu alte mieri mai neutre. Dată fiind bogăţia de arome a mierilor de tei, mierile „poliflore" sînt uneori considerate de către producătorul lor, acesta de bună credinţă, ca mieri de tei monoflore deşi ele nu conţin decît o proporţie mică de miere de tei. Se atribuie mierii de tei virtuţile medicinale ale plantei însăşi.

Cruşin (Rhamnus frangula). Producţia de miere de cruşin pare să fie destul de localizată în Franţa, la Aquitania. Sînt mieri cu aromă foarte delicată, de culoare medie. Li se atribuie, ca şi merii de tei, proprietăţile medicinale ale plantei din care provine.

Lucernă (Madicago sativa). Mierea de lucernă este o miere de culoare deschisă, cu gust neutru, care cristalizează repede şi cu cristale cam mari.

Trifoi alb (Trifolium repens). Mierea de trifoi alb este o miere de calitate excelentă, de culoare deschisă, cu o aromă puţin pronunţată dar agreabilă, cu cristalizare fină. În Franţa, conţinutul său în apă este uneori prea mare ; se numără printre mierile care trebuie deshidratate puţin înainte de extracţie, prin păstrare în cameră caldă. Este regretabil că nu s-au depus destule eforturi pentru promovarea acestei mieri de calitate.

Trifoi roşu (Trifolium pratense). Trifoiul roşu dă o miere foarte deschisă la culoare, cu gust dulce şi agreabil, care cristalizează repede.

Sparceta (Onobrychis sativa). Mierile de sparcetă făceau odinioară gloria regiunii Gâtinais. Şi Gâtinais nu era decît o parte a ariei de producţie a mierilor de sparcetă ; ele se recoltau şi în Beoţia şi în Champagne, Sînt de calitate bună, de culoare puțin mai închisă decît mierile de trifoi, dar mult mai parfumate. Sînt sărace în apă și cristalizează fin.

Arbori fructiferi (Prunus sp., Pirus sp. etc.) Mierile de arbori fructiferi sînt destul de rare în stare pură ; în Franța, ele provin cel mai adesea de la merii din regiunile vestice care înfloresc destul de treptat și abundent. Sînt mieri de bună calitate, deschise la culoare cu cristalizare rapidă și cu granulație fină.

Păducel (Crataegus oxyacantha). Producția de mieri de păducel este foarte localizată ; acestea nu se obțin în stare relativ pură decît în nordul Franței și puțin în vest, acolo unde există multe garduri vii de păducel. Mierea are colorație medie și gust agreabil. Gardurile vii de păducel sînt amenințate cu dispariția ; se consideră că ele constituie un rezervor al bolii arborilor fructiferi cunoscută sub numele de „focul bacterian" și se preconizează distrugerea lor.

Mărăcine (Rubus sp.). Mărăcinele dă o miere de culoare deschisă, de calitate bună și cu gust agreabil ; cristalizează încet.

Pufuliță (Epilobium spicatum). Mierile de pufuliță pure nu sînt obișnuite în Franța, dar joacă un rol important în Marea Britanie și în cîteva țări din nordul Europei. Sînt descrise ca mieri de culoare deschisă, de calitate excelentă, cu gust agreabil ; crstalizează fin.

Iedera (Hedera helix). În Franța se semnalează uneori recolte de miere de iederă, în anii cu toamnă însorită. Este o miere de culoare medie, cu cristalizare rapidă.

Floarea-soarelui (Helianthus annus). Mierile de floarea-soarelui încep să fie mai bine cunoscute de cînd a început cultivarea acestei plante în diferite regiuni ale Franței. Au o frumoasă culoare aurie, un gust agreabil și nu cristalizează repede.

Albăstrea (Centaurea cyanus) Mierile de albăstrele aparțin practic trecutului, deoarece generalizarea folosirii ierbicidelor tinde să le facă să dispară. Sînt mieri de culoare deschisă, cu cristalizare fină, ușor amare.

Păpădie (Taraxacum dens-leonis). Mierile de păpădie au o culoare galben-portocalie caracteristică. Au un gust puternic, cristalizează repede și cu granulații mari. Mierile de păpădie se recoltează în exclusivitate în regiunile de creștere a animalelor unde păpădia crește în pășuni.

Arbatus (Arbatus unedo). Mierile de arbatus relativ pure nu se recoltează decît în Corsica. Amăreala lor foarte pronunțată este bine cunoscută.

Rododendron (Rhododendron sp.). Mierile de rododendron, foarte deschise la culoare și cu gust dulce, cristalizează foarte încet deoarece sînt bogate în fructoză și zaharoză. Aceste mieri nu prezintă nici un pericol ; mierea de rododendron toxică, cu care s-au otrăvit soldații lui Xenofon *(cf. Anabase),* provenea de la *R. ponticum,* comun în Asia Mică. Toxicitatea mierilor proveninid de la această specie se datorează prezenței în nectar a andromedotoxinei.

Iarba-neagră cenușie (Erica cinerea). Această iarbă-neagră dă o miere foarte colorată, cu gust foarte puternic, mai degrabă amar, recoltată uneori în Lande.

Iarba-neagră arborescentă (Erica arborea). Mierea de iarbă-neagră arborescentă nu este cunoscută în stare pură. Asemenea celorlalte mieri de iarbă-neagră, aceasta este destul de închisă la culoare și are gust puternic.

Cimbrișor (Thymus vulgaris). Mierile de cimbrișor au culoare medie și sînt foarte parfumate. În Franța producția lor este limitată la cîteva departamente din sud-est.

Hrișcă (Fagopyrum esculentum). Mierea de hrișcă aparține și ea trecutului, cel puțin în Franța. Producția ei în stare pură este și foarte redusă. Este o miere foarte caracterisitcă, atît prin culoarea de un roșu foarte închis cît și prin aroma cu totul specială care nu se întîlnește la nici o altă miere. Cristalizează încet. Gustul său deosebit face ca această miere să fie căutată pentru fabricarea turtei-dulci cu miere, produs devenit la fel de rar.

Castan comestibil (Castanea sativa). Mierile de castan se definesc destul de greu deoarece sînt, după caz, mieri de nectar foarte pure și relativ deschise la culoare sau amestecuri de miere de nectar și miere de mană mai închisă. În orice caz, gustul lor este foarte pronunțat și amar. Producția de miere de castan rămîne importantă în Franța în ciuda abandonării treptate a cultivării castanilor pentru producția de castane. Castanii sălbatici rămîn foarte numeroși atît în masivul Central cît și în vest, în regiunea pariziană, în Pirinei, etc. Polenul de castan este prezent într-o proporție foarte mare în mierile franțuzești recoltate după luna iunie.

Compoziția mierilor de castan a făcut obiectul cîtorva studii. Se știe că este mai bogată în fructoză decît în glucoză ceea ce le face să cristalizeze încet. Conductibilitatea lor electrică este destul de ridicată. Sînt bogate în diastază și în inhibină. Studiul acestor mieri ar trebui reluat și aprofundat deoarece importanța lor economică nu este neglijabilă.

Mieri exotice

Mierile produse în Europa și în America de Nord sînt cele mai cunoscute din punct de vedere al compoziției și proprietăților. Ele nu reprezintă totuși decît o mică parte a producției mondiale de mieri. Teritorii imense din Africa, Asia, Australia, America Centrală și de Sud produc mieri despre care știm foarte puțin. Dintre cele care joacă un rol economic datorită exportului către țările consumatoare, putem cita :

— Mierile de eucalipt, nu se produc numai în Australia ci în toate țările tropicale și subtropicale unde eucaliptul a fost importat pentru reîmpădurire. Aceste mieri sînt de calitate foarte variabilă în funcție de proveniență : există cinci sau șase sute de specii de eucalipt, dintre care multe sînt melifere. Mierile de eucalipt comercializate în mod obișnuit au un miros caracteristic care amintește pe cel al esențelor de uz farmaceutic extras din plantă.

— Mierile denumite „de portocal" provin din culturi de citrice fie de portocali, grapefruit, lămîi, mandarini sau altele. Aceste mieri se produc în țările cu climat mediteranean și subtropical.

Principalii producători sînt Spania, Israel, California, Maroc. Mierile de portocal sînt deschise la culoare, delicat parfumate și foarte căutate. S-a pus în evidență în aceste mieri o substanță aromată importantă, antranilatul de metil ;

— Mierea de iarba-șarpelui, de bumbac, de liriodendron (magnolier american înalt), de *Nyssa* (tupelo), de băcan *Haematoxylon campecheanum*, de salcîm, etc., sînt mieri exotice destul de bine cunoscute.

Mieri poliflore

Mierile poliflore constituie partea cea mai importntă a producției franceze de miere. Adevărul este că pentru a obține mieri monoflore stupii trebuie instalați în apropierea unor surse importante de nectar sau de mană ale plantei respective ; apoi, în momentul recoltării ramele trebuie separate astfel încît să nu se amestece cu o miere de valoare inferioară. Aceste condiții fiind absolut necesare, mulți apicultori nu pot produce decît mieri poliflore din cauza lipsei de timp pentru îngrijirea stupilor și operațiile de recoltare.

Mierile poliflore pot fi excelente și pot avea o notă originală interesantă ; din păcate, sînt produse variabile, cu o compoziție complexă și care, în actuala situație a pieței, pun probleme de comercializare, cel puțin la nivelul angrosiștilor. Pentru apicultorul care își vinde mierea cu amănuntul, caracterul ei polifloral poate reprezenta din contră, un avantaj. Mica producție locală are, pentru mulți consumatori, farmecul neprevăzutului, al descoperirii personale, aducînd în același timp garanția calității și a cinstei.

Denumiri diverse

Conform legii franceze, denumirea de „miere" poate fi completată cu un nume regional, teritorial sau topografic, dacă produsul are în întregime originea indicată. Această dispoziție pune totuși cîteva probleme. Astfel, denumirea „miere de Gâtinais" nu se poate aplica decît mierilor produse în Gâtinais, regiune delimitată geografic și nu administrativ. Ori, tradiția veche spune că numele de Gâtinais se dă mierilor de o anumită calitate. În principiu, unor mieri deschise la culoare, cu gust puțin pronunțat, lipsite de mană, precum și de miere de castan și de iarbă-neagră. Originea lor florală corespunde unei predominanțe de papilionacee și în general, provin de la o floră a reginuilor calcaroase (Gâtines!). De mulți ani, în Gâtnais nu se mai produc mieri cu acest profil. Așa încît, nu se pot găsi mieri corespunzînd imaginii de marcă a mierilor de Gâtinais decît în afara regiunii geografice Gâtinais.

Nu s-a găsit încă o soluție acceptabilă pentru această problemă a mierii de Gâtinais. Oare se va găsi într-o zi ? Denumirea va cădea probabil în desuetudine, ceea ce va fi o soluție ca oricare alta.

Am putea cita încă cîteva probleme legate de denumiri. Ce este o miere de munte, de exemplu ? sau o miere de Narbonne ? sau o miere de cîmpie ? Unde încep și unde se sfîrșesc cîmpia și muntele ? Prin „Narbonne“ trebuie să înțelegem vechea provincie romană ? Este problema juriștilor de a încerca să rezolve cît mai bine aceste probleme în interesul atît al producătorilor cît și al consumatorilor.

Produse cu miere

Mierea intră în compoziția multor produse alimentare, fie că este vorba de produse de patiserie sau de cofetărie.

Cel mai cunoscut produs cu miere este turta-dulce. Ea se face, în principiu, din făină de secară și miere și bineînțeles mirodenii (ghimbir, scorțișoară, nucșoară, anason. . .). Există un mare număr de rețete, cel mai adesea cu caracter regional. Mierea nu mai intră, la ora actuală, în fabricarea turtei-dulci, cu excepția celor care poartă mențiunea „cu miere‘. În acest caz, mierea trebuie să reprezinte cel puțin 50% din substanțele dulci (zahăr, glucoză industrială, zahăr invertit. . .).

În patiserie, folosirea mierii prezintă un dublu interes : ea aduce o savoare deosebită pe care celelalte produse de îndulcire nu o aduc ; dă suplețe produselor coapte. Mierea este suficient de higroscopică pentru a păstra umiditatea ; această proprietate se datorează conținutului ridicat de fructoză. În cofetărie, mierea se folosește în fabricarea nugalei și a bomboanelor. Mierea este mai puțin folosită în cofetărie datorită higroscopicității. Produsele care conțin prea multă miere nu se păstrează bine.

Numărul rețetelor și formulelor de preparare a diverselor produse pe bază de miere este atît de mare, încît se poate scrie o carte în legătură cu acest gen.

CEARA

Generalități

Reamintim că ceara este o secreție a albinei lucrătoare. Cînd este emisă de glandele ceriere ea este perfect albă și curată. Utilizată ca material de construcție în stup, ea se încarcă progresiv cu substanțe străine care-i schimbă profund compoziția și, ceea ce este mai vizibil, culoarea. Ea trece prin toate nuanțele de galben, pe urmă de brun ajungînd aproape neagră după cîțiva ani.

Compoziția chimică a cerii este foarte stabilă dacă se ia în considerare produsul pur, așa cum este secretată de glande. Variațiile sînt foarte slabe de la o rasă de albine la alta. Nu se notează variații semnificative decît între diferitele specii ale genului *Apis*.

Ceara de albine este, chimic, foarte inertă. Ea rezistă bine la oxidări și nu este ușor atacată decît de enzimele digestive ale insectelor cum este *Galleria* sau de păsări (indicatori). În stup, ceara se încarcă cu impurități dar nu se transformă, ceea ce permite recuperarea ei după mai mulți ani de folosire prin simplă reîncălzire și purificare.

Culoarea galbenă pe care o capătă după puțin timp în stup este în raport cu pigmenții polenului. Substanțele, în general foarte pigmentate, care înconjoară grăuncioarele de polen ale plantelor entomofile sînt solubile în substanțe grase. Se dizolvă ușor în ceară și o colorează. Ulterior, ceara se încarcă cu propolisul adus de albine, cu mătasea coconilor părăsiți în celule de albinele care se nasc. Examinat la microscop, fagurele de ceară învechit se dovedește a fi un material alcătuit din elemente disparate, mult mai solid decît pelicula subține de ceară de la început.

Aceste remarci sînt importante: cînd se vorbește de compoziția cerii trebuie precizat dacă este vorba de ceară pură, proaspăt secretată, sau de produsul obținut printr-un procedeu anume de extracție. O extracție cu apă caldă sau cu abur dă un produs diferit de extracția cu un solvent organic cum ar fi benzina sau cu un amestec de solvenți. Pentru a recupera ceara pură din produsul rezultat al unei extracții, trebuie făcută o purificare avînd ca scop îndepărtarea corpurilor străine insolubile și distrugerea, prin oxidare a substanțelor dizolvate în ceară dar străine ei. Pentru a înțelege bazele tehnologiei cerii, care este simplă și bine pusă la punct de foarte mult timp, trebuie să ținem seama de aceste fapte.

Compoziția și proprietățile fizico-chimice

Ceara albinelor aparține unei mari familii chimice, cea a cerilor, care sînt corpuri grase, lipide, de diverse origini: animale, vegetale sau minerale. Toate cerile au proprietăți chimice apropiate. În compoziția lor nu intră decît carbon, hidrogen și oxigen. Sînt corpuri foarte stabile, existente într-un număr considerabil de varietăți.

Ceara albinelor este constituită în esență, din esterii unui acid gras cu un alcool cu greutate moleculară ridicată; ea mai conține hidrocarburi saturate, acizi liberi, alcooli liberi și apă.

Se poate da o compoziție medie a cerii pure:

— Esteri acizi	71%
— Palmitat de miricil	23%
— Cerotat de miricil	12%
— Hipogaeat de miricil etc.	12%
Acizi liberi	14%
Hidrocarburi	12%
Apă și diverse	3%

În principal ceara este deci formată din combinarea unor acizi grași ca acidul palmitic, acidul cerotic, etc. cu alcooli din care cel mai important este miricilul.

Hidrocarburile sînt în special hidrocarburi saturate avînd între douăzeci și cinci și cincizeci de atomi de carbon.

Compoziția dată mai sus este simplificată cu bună știință, și procentajele sînt rotunjite.

Ceara de albine este insolubilă în apă și mai mult sau mai puțin solubilă în diverși solvenți organici. Cel mai bun este benzenul (mai mult de 100 g ceară pentru 100 g benzen, la 45°C). După benzen urmează esența de terebentină. Alcoolul la cald nu dizolvă decît foarte greu ceara dar, în schimb, o separă foarte bine de propolis care este foarte solubil în alcool.

Punctul de topire al cerii pure este de 64°C±0,9. Pentru ceara nepurificată, variația punctului de topire este destul de importantă, minima fiind de 62°C, iar maxima de 65°C.

Punctul de solidificare este diferit de punctul de topire ; pentru ceara pură el este de 63°C±0,9. Masa volumică este de 927 kg/m^3 minimum și 970 kg/m^3 maximum (media : 953kg/m^3) la 15°C.

Tehnologia cerii

În orice unitate apicolă se distinge întodeauna ceara din căpăcele și cea care provine din topirea fagurilor vechi reformați. Acestor două categorii de ceară li se aplică tehnologii diferite.

Ceara din căpăcele

Trecerea cuțitului de descăpăcit face să cadă într-un vas de recepție căpăcele de ceară care cuprind și o cantiate deloc neglijabilă de miere de bună calitate. Problema este separarea în cele mai bune condiții posibile a cerii și mierii fără a vătăma calitatea acesteia din urmă. În mare se folosesc 4 tehnici :

— *Simplă scurgere*. Se lasă căpăcelele să se separe de miere prin gravitate, fundul vasului fiind prevăzut cu o sită, în cameră încălzită și avînd grijă să mișcăm din cînd în cînd căpăcelele, se obține o separare destul de satisfăcătoare dar lentă.

— *Centrifugare*. Există centrifuge pentru căpăcele, care lucrează foarte rapid și au un randament foarte bun. Căpăcelele centrifugate sînt uscate și mierea care se scurge este curată.

— *Presare*. Se pun căpăcelele într-o presă și se crește gradat presiunea. Munca nu este rapidă și capacitatea preselor este totuși limitată.

— *Topire directă*. Există topitoare de căpăcele care realizează într-o singură operație separarea mierii de ceară cu ajutorul unei încălziri suficiente pentru a topi ceara și a o separa astfel de miere. Funcționarea topitoarelor de căpăcele trebuie să fie supravegheată cu multă atenție ca să se evite supraîncălzirea atît de dăunătoare mierii.

Ceara provenită din căpăcele prin una din primele trei metode poate fi topită într-un cazan special pentru ceară sau într-un topitor solar.

Topitorul de căpăcele dă direct ceară lichidă. În toate cazurile este necesară o retopire ulterioară, pe apă caldă, care permite decantarea impurităţilor.

Ceara de descăpăcire este o ceară foarte puţin colorată, foarte pură, căreia i se dau în general utilizările cele mai „nobile".

Ceara din faguri vechi

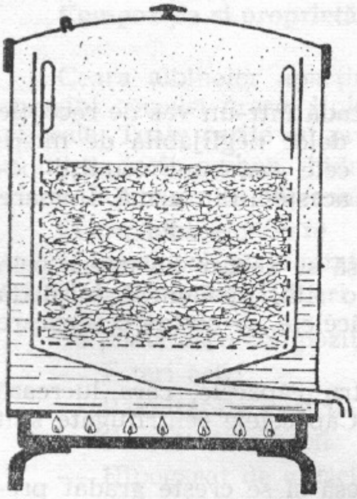
Fagurii vechi trimişi la topit constituie un material care include mari cantităţi de propolis, de polen, de coconi, fără să mai socotim, cuiele, bucăţile de sîrmă, lemn şi albinele moarte, a căror prezenţă este inevitabilă. Pentru extragerea cerii din acest amestec, trebuie să folosim un utilaj adecvat.

Cel mai bun este un topitor de ceară special conceput pentru această treabă ; pentru cantităţi mici de faguri vechi, se pot însă improviza instalaţii care sînt cîteodată suficiente dar al căror randament nu este totdeauna foarte bun.

Topitoarele de ceară folosesc fie extracţia cu vapori de apă, fie extracţia cu apă caldă.

În topitoarele cu abur, fagurii vechi sînt aşezaţi într-un coş metalic. Aburul obţinut prin încălzirea cu gaz a rezervorului de apă situat la partea inferioară a topitorului trece prin coş, topeşte ceara se condensează. Se colectează astfel la ieşire ceara topită şi apa provenită din condensare. După ce extracţia este terminată, se scoate coşul care nu conţine decît reziduuri. Acestea mai cuprind încă ceară care nu poate fi recuperată decît prin dizolvare în solvenţi organici. Această recuperare nu este rentabilă decît la scară industrială cu condiţia ca preţurile cerii şi energiei să dea un bilanţ favorabil.

În extracţia cu apă caldă, fagurii vechi sînt scufundaţi direct în apă. Pentru a-i împiedica să se ridice se pun într-un coş sau într-un sac de iută. Coşul poate avea la partea superioară, un piston care permite exercitarea unei presiuni. Sacul de iută trebuie să fie îngreunat cu cîteva pietre mari. Apa caldă topeşte ceara, care se ridică la suprafaţă şi curge printr-o deschidere practicată la partea superioară a cuvei.



Topitor de ceară cu aburi. Sistemul utilizează la topirea cerii, vapori de apă

Mai există şi alte metode de extragere a cerii : teasc, centrifugare, presă hidraulică, filtru-presă, fără să uităm topitorul solar. Acesta utilizează energie solară, şi scoate deci gratuit, o ceară foarte frumoasă.

Pentru obţinerea unei ceri pure care să poată fi modelată în calupuri regulate, este absolut necesar să retopim ceara care iese din aparat, sau, cel puţin, să o menţinem în stare lichidă cît mai mult timp posibil, în aşa fel ca separarea între apă, impurităţile grele şi ceară să fie completă. După răcire, se obţine un bloc al cărui „fund“ se taie ; este un amestec de diverse impurităţi care se adună la limita dintre ceară şi apă.

Pentru a obţine calupuri de ceară fără defecte, se toarnă ceara lichidă în forme de tablă cositorită şi se lasă să se răcească cît mai lent posibil, etanşînd spaţiul în care s-au pus formele umplute cu ceară lichidă. Fără această precauţie blocul de ceară se crapă sau se contractă în formă inestetică.

Înnălbirea cerii

Ceara obţinută prin oricare din metodele expuse mai sus este totdeauna colorată. Această coloraţie nu incomodează în multe utilizări, dar industria are uneori nevoie de o ceară aproape albă pentru anumite utilizări, mai ales în cosmetologie. Pentru obţinerea unei decolorări totale a cerii trebuie îndepărtaţi pigmenţii provenind de la polen şi propolis. Se poate, fie prin acţiunea unui agent oxidant fie prin acţiunea luminii bogate în radiaţii ultraviolete. Agenţii oxidanţi cei mai folosiţi sînt acidul sulfuric şi peroxizii. Se tratează ceara în curs de topire. Este vorba de procedee industriale care nu îşi au rostul în stupină.

Albirea cerii la soare este o metodă foarte veche. Ceara mărunţită se expune la soare, pe site de sîrmă, în straturi subţiri. Se întoarce din cînd în cînd, pentru ca toate feţele să fie bine expuse la razele soarelui. Tratamentul cere mai multe săptămîni bine însorite.

Ceara albită pe cale chimică nu mai are miros ; proprietăţile sale mecanice sînt diferite de cele ale cerii galbene.

Analiza cerilor

Tentaţia de a amesteca ceara de albine cu altele, mai puţin costisitoare, mai ales de origine minerală, este foarte mare. Cerile microcristaline provenind din petrol sînt uneori destinate de a „ameliora“ sau a economisi ceara. Pentru a verifica dacă ceara de albine este pură se folosesc cîteva teste fizico-chimice relativ eficace. Determinarea punctului de topire şi a punctului de solidificare este o operaţie destul de simplă, la îndemîna apicultorului dar care necesită, bineînţeles, un termometru de precizie gradat în grade şi zecimi de grad. În laboratorul de chimie se poate determina raportul hidrocarbură/alcooli, care este constant pentru ceara de albine pură. Adăugarea cerii microcristaline modifică acest raport, ea constînd din hidrocarburi, fără a conţine şi alcoolii cerii de albină.

Întrebuinţările cerii

Întrebuinţările cerii de albine sînt foarte numeroase şi de multe ori neaşteptate. Trebuie însă să distingem întrebuinţările curente, care reprezintă mari tonaje ,de întrebuinţările accidentale şi de cele care nu sînt decît amintiri ale unui trecut îndepărtat cînd ceara nu avea concurenţi.

Fabricarea fagurilor artificiali absoarbe o parte importantă a producţiei de ceară. De fapt, apicultura modernă nu stimulează producţia de ceară a albinelor, contrar apiculturii tradiţionale vechi care folosea numai stupi ficşi. În fiecare an se reformează rame vechi şi se montează faguri artificiali în cele noi. Bilanţul nu este decît uşor pozitiv; şi fără ceara din căpăcele, ar fi, fără îndoială, negativ.

Fabricarea fagurilor artificiali poate fi artizanală, şi realizată la stupină, cu ajutorul unor ştanţe foarte simple, sau industrială şi atunci se folosesc maşini cu regim de lucru continuu, ca laminoarele.

Principiul este dealtfel acelaşi, pentru că imprimarea desenului celulelor se face între cilindri de metal ştanţat. Descrierea tehnicilor de fabricare a fagurilor artificiali nu se înscrie în obiectul acestei lucrări.

Meseria de cerar, comparabilă cu cea a multor artizani, comportă multe dificultăţi tehnice şi necesită multă experienţă.

Fabricarea lumînărilor necesită încă la ora actuală o cantitate importantă de ceară în pofida marii toleranţe a clerului pentru compoziţia acester obiecte. Lumînarea de ceară de albine pură nu este decît o amintire, dar multe lumînări încă mai includ 10—15% ceară pură.

Diverse industrii utilizează ceara de albine :sculptură, produse farmaceutice, cosmetologice, armamentul, marina, pielărie, mobilă, etc. În marea majoritate a cazurilor se întrebuinţează nu ceară pură ci un preparat conţinînd ceară.

Alte produse

Mierea şi ceara constituie, bineînţeles, cele două produse principale ale stupinei, produsele clasice ale albinei. Ele au încetat să fie singurele în momentul în care biologii au pus în evidenţă o serie de aspecte interesante ale compoziţiei altor produse pe care ni le pot procura albinele. Cele mai importante dintre aceste produse sînt polenul, lăptişorul de matcă, propolisul şi veninul. Fiecărui produs îi corespunde o tehnologie în raport cu compoziţia sa, cu proporietăţile sale fizico-chimice şi biologice. Tehnologia vizează înainte de orice tocmai conservarea acestor proprietăţi.

POLENUL

Singurul mijloc de a obţine polen pur în cantităţi importante şi în condiţii economice acceptabile este folosirea colectorului de polen. Polenul recoltat în colector, odată uscat, este mult diferit de cel care se poate culege direct de pe staminele florilor. Practic, albina culegătoare nu-şi poate confecţiona ghemotoacele de ploen fără a adăuga polenului cules de pe antene un liant care le dă coeziune indispensabilă pentru a se ţine în coşuleţele celei de a treia perechi de picioare. Acest liant este un amestec de nectar sau de miere cu salivă. Se ştie că această salivă este bogată în enzime şi în substanţe diverse. Polenul din ghemotoace este deci un produs mixt, vegetal și animal. În consecință nu este prea ușor să deosebești, dintre proprietățile polenului din ghemotace, pe cele care provin de la plantă de cele care provin de la insectă.

Compoziția

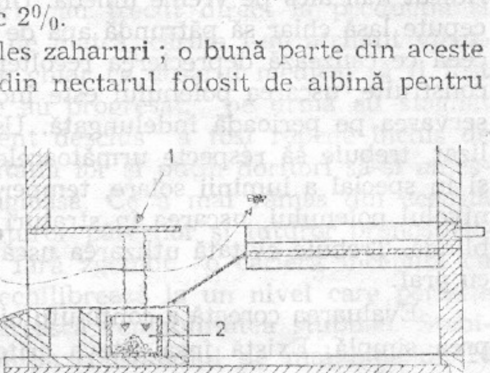
Am văzut mai sus că polenul este alimentul plastic al albinelor (spre deosebire de nectar, aliment energetic). El aduce în același timp proteinele, glucidele, lipidele, vitaminele și sărurile minerale indispensabile albinei.

Compoziția polenului a făcut obiectul a foarte numeroase studii comparative. Polenul are o compoziție variabilă în funcție de plantele de la care provine. Astfel conținutul în proteine poate varia între 7 și 30%; în medie este de ordinul a 20%. Cea mai mare parte a acizilor aminați sînt prezenți fie în stare liberă, fie în proteine. Extractul eteric, adică fracția lipidică a polenului, este foarte variabilă, în funcție de calitatea anemofilă sau entomofilă a polenului. Polenurile anemofile sînt în general mai sărace în lipide decît polenurile entomofile, îmbrăcate într-un liant gras, astfel polenul de păpădie conține mai mult de 14% lipide, în timp ce polenurile de pin de-abia depășesc 2%.

Glucidele din polen sînt mai ales zaharuri; o bună parte din aceste zaharuri (glucoză, levuloză) provin din nectarul folosit de albină pentru confecționarea ghemotoacelor de polen. Conținutul mediu în zaharuri al ghemotoacelor de polen este de 15%; la acesta se adaugă hidrații de carbon alții decît zaharuri, și în special amidonul și celuloza.

Polenul este relativ bogat în vitaminele din grupa B, dar în egală măsură se găsește vitamina C și cantități importante de caroten și carotenoizi.

Printre pigmenți, notăm prezența rutinei, care se știe că sporește rezistența vaselor capilare.



Colector de polen, secțiune schematică.
1. *Corpul stupului*; 2. *Sertarul în care cade polenul*

Lucrările de biochimie referitoare la compoziția polenurilor sînt atît de abundente încît ar trebui un întreg capitol numai pentru a le rezuma. În ciuda acestei documentații abundente dosarul medical al polenului rămîne destul de subțire dacă ținem seama numai de lucrările realizate cu metode științifice. Vom remarca și aici ca și pentru miere: polenurile nu reprezintă un produs cu compoziție fixă și stabilă. Rezultatele obținute în clinică nu sînt utilizabile în mod real, decît în măsura în care polenul care a servit la experiment este perfect cunoscut din punct de vedere botanic și al stării de conservare.

Proprietăţi şi întrebuinţări

Evident, consumul ghemotoacelor de polen în doze zilnice, care nu depăşesc cîteva zeci de grame nu este de natură să acopere nevoile alimentare ale unui adult. Dar poate să aducă un aport de vitamine şi să completeze deficitul unei alimentaţii neechilibrate. Acţiunea polenului aşa cum rezultă ea din cercetările efectuate pe animalele de laborator, nu se poate explica prin prezenţa unui constituent sau altul. S-a pus în evidenţă o acţiune foarte importantă a polenului în creştere, o acţiune certă asupra formulei sanguine şi o acţiune antibiotică care se manifestă în special asupra colibacilului.

Există medici care le recomandă pacienţilor lor cure de polen şi acestea pentru afecţiuni foarte variate. Se pare că nu există contraindicaţii majore pentru consumul regulat al polenului în mici cantităţi.

Preparare şi conservare

Conţinutul în apă al polenului scos din sertarul colectorului este ridicat mai ales pe vreme umedă. Unele modele de colectoare prost concepute lasă chiar să pătrundă apa de ploaie sau apa de condens din stup, ceea ce cauzează deprecierea recoltei. Dar, chiar şi cu colectoarele bine construite, uscarea polenului este indispensabilă pentru a-i asigura conservarea pe perioadă îndelungată. Uscarea, oricare ar fi materialul utilizat, trebuie să respecte următoarele norme ; absenţa luminii puternice şi în special a luminii solare, temperatura să nu depăşească 40—45°C la nivelul polenului, uscarea în straturi subţiri (cîţiva milimetri), ventilaţie blîndă. Trebuie evitată utlizarea uscătoarelor cu ventilator într-o cameră cu praf.

Evaluarea corectă a conţinutului în apă al unui lot de polen nu este prea simplă. Există însă cîteva criterii comode. Polenul bine uscat se comportă ca un grăunte ; dacă se lasă să cadă din mînă, trebuie să cadă cu un sunet clar ; ghemotoacele nu trebuie să se spargă uşor între degete.

Polenul destinat consumului uman trebuie să fie triat cu grijă. Se trece prin site şi, la nevoie, vînturarea permite eliminarea deşeurilor grosiere şi a prafului. Adeseori este necesar un examen vizual pentru a elimina cu penseta foarte fină deşeurile care au scăpat la triere.

Conservarea polenului în cantităţi mari, de ordinul mai multor zeci de kilograme, se face de preferinţă în ambalaje bine etanşeizate şi la frig. Cu cît temperatura este mai scăzută cu atît condiţiile de conservare sînt mai bune. Frigul opreşte şi dezvoltarea insectelor sau a acarienilor care, uneori, riscă să paraziteze un stoc de polen, în ciuda unui triaj riguros. Nici un produs insecticid, nici un produs care degajează vapori toxici nu trebuie pus în contact cu polenul, bogat în materii grase care fixează uşor acest gen de substanţe.

Analiza

Practic, în afara analizelor biochimice efectuate în scopul cercetării, nu se practică asupra polenului decît examene destinate determinării originii botanice. Pentru un diagnostic foarte sumar și pur calitativ se ia 1 g de polen și se adaugă cîțiva mililitri de apă curată. Polenul se rehidratează și în cîteva minute se obține o suspensie omogenă din care se poate face unul sau mai multe preparate microscopice. Identificarea la microscop a grăuncioarelor de ploen necesită aceleași cunoștințe și aceleași documentații de bază ca pentru analizele polinice ale mierii.

LĂPTIȘORUL DE MATCĂ

La începutul anilor cincizeci atenția biologilor a fost atrasă de compoziție și mai ales de proprietățile lăptișorului de matcă. Este interesant faptul că această substanță, în același timp lapte și salivă, asigură larvei o creștere rapidă, iar individului care a fost hrănit cu ea, o longevitate ce nu se poate compara cu cea a indivizilor care nu primiseră lăptișor de matcă. A fost subiect pentru amplă reflecție și cercetări.

Cîțiva apicultori întreprinzători au trecut direct la producția și vînzarea către public a lăptișorului de matcă, căruia i-au atribuit virtuțile cele mai extraordinare, înainte chiar ca dosarul medical să fi fost deschis. Anii au trecut ; cercetările au progresat, pe urmă au stagnat aproape. Dosarul medical un moment deschis a fost repede închis de către medici îngrijorați pentru reputația lor și puțin doritori să-și amestece numele într-o publicitate gălăgioasă. Ce a mai rămas din această perioadă extraordinară ? Contrar tuturor părerilor și tuturor pronosticurilor, lăptișorul de matcă continuă fără zgomot o carieră începută cu răsunet. Producția și consumul se echilibrează la un nivel care permite unor apicultori specialzați să-și mărească rentabilitatea stupinei. Stabilitatea, prin aceasta înțelegînd evoluția consumului de mai bine de 20 de ani încoace, constituie dovada că nu se poate ignora fenomenul „lăptișor de matcă".

Compoziția

Lăptișorul de matcă este foarte bogat în apă (aproape de 79%). Jumătate din substanța uscată constă din proteine. Lipidele reprezintă în jur de 18% din greutatea uscată, cenușa 2,5%. Fracțiunea lipidică a fost mult studiată ; ea cuprinde un acid gras specific, acidul hidroxi-10 decenoic-2, care s-a demonstrat că are proprietăți antibacteriene, antifungice și antigerminative. Fracțiunea glucidică a lăptișorului de matcă este importantă (20—25% din greutatea uscată) dar fără vreo valoare deosebită. Conținutul în vitamine din grupa B este foarte ridicat. Lăptișorul de matcă este o sursă excepțional de bogată de acid pantotenic: 0,5 mg/g de greutate uscată. Fracțiunea proteică a lăptișorului de matcă cuprinde majoritatea aminoacizilor, fie liberi fie combinați în proteine.

Au fost făcute studii detaliate asupra compoziției lăptișorului de matcă, dar nu este sigur că proprietățile biologice puse în evidență, cu excepția factorului antibiotic, sînt datorate unor constituienți identificați și dozați cu precizie.

Proprietăți și întrebuințări

Experiențele de laborator pe șoarece și pe șobolan au arătat că lăptișorul de matcă are, asupra creșterii, o acțiune care depinde de doza administrată, dozele puternice avînd un efect invers decît cele mici, care sînt acceleratoare. Are de asemenea, o acțiune asupra glicemiei.

Cercetările clinice au dovedit o acțiune euforizantă a lăptișorului de matcă justificînd folosirea sa în cazuri de astenie, de anorexie, de slăbire a organismului sau de deficiență constituțională. Rezultatele obținute la bătrîni sînt cele mai interesante.

Lăptișorul de matcă este consumat în general, în amestec cu miere. Există și preparate de lăptișor de matcă liofilizat, adică deshidratat în vid la temperatură foarte scăzută. Dozele zilnice preconizate de medici adepți ai lăptișorului de matcă sînt de ordinul a 0,1 g. Pentru astfel de doze nu sînt contraindicații.

Prepararea și conservarea

Prepararea lăptișorului de matcă cere o foarte mare curățenie din partea producătorului. Botcile sînt golite de conținut cu o spatulă de sticlă sau cu un mic aspirator. Bineînțeles, se scoate mai întîi, cu multă grijă, larva. Camera în care lăptișorul de matcă este recoltat trebuie să fie considerată ca un laborator farmaceutic, nu ca o încăpere obișnuită, de stupină.

Numai frigul și liofilizarea permit conservarea în mod satisfăcător a lăptișorului de matcă pur. Acesta este un produs biologic care conține multă apă, enzime, micro-organisme (cu toată precauția care se ia în momentul recoltării) care se alterează la temperatura obișnuită. Amestecul de lăptișor de matcă 1% în miere constituie probabil un mijloc de conservare satisfăcător cu condiția de a păstra flaconul în frigider pe timpul perioadei de folosire.

Analiza

Identificarea lăptișorului de matcă într-un produs ca mierea este posibilă datorită cromatografiei în faza gazoasă. Iar punerea în evidență și dozarea acidului hidroxi-10 decenoic-2, substanță foarte specifică lăptișorului de matcă, permite cunoașterea cu o aproximație destul de convenabilă a cantității de lăptișor de matcă încorporat. Partea cea mai delicată a operației este extragerea fracțiunii lipidice din amestec; ea trebuie să fie cît se poate de completă.

PROPOLISUL

Proprietățile bactericide ale propolisului sînt cunoscute de secole și utilizate în medicina populară. De cîțiva ani, sub influența cercetărilor făcute asupra constituanților propolisului de izolare și identificare a fracțiilor active, s-a constatat apariția, mai ales în țările din est, a unor preparate de tipul unguent, pastă, aerosol etc., utilizate pentru diferite afecțiuni mai ales cutanate sau ale căilor respiratorii.

Dosarul propolisului riscă să ducă, de la o zi la alta, la aplicații medicale importante. Dar pentru moment sîntem încă obligați să recunoaștem că propolisul este un produs cu compoziție variabilă și că nu vom face progrese decisive decît continuînd cercetările biochimice care au ca obiect cunoașterea mai îndeaproape a agenților cărora li se datorează certele proprietăți biologice constatate.

Compoziția

Propolisul brut, așa cum se recoltează în stup prin răzuire, conține în medie 30% ceară, restul fiind format din rășini, balsamuri, uleiuri esențiale, și destule impurități rămase de la albine, pentru că ele folosesc propolisul pentru a îmbălsăma imediat ceea ce nu pot să evacueze. O astfel de compoziție indică o mare complexitate. Numai printre flavone, uleiuri esențiale etc. se găsesc zeci de substanțe cărora le vor trebui testate proprietățile biologice.

Preparare și conservare

Propolisul brut obținut prin răzuire nu cere nici o preparare specială, dar se pot tria fragmentele și îndepărta deșeurile mari. Conservarea nu pune, nici o problemă deosebită.

Propolisul fiind solubil în alcool etilic la rece, se pot ușor prepara soluții filtrabile. Ceara se elimină prin acțiunea frigului, căci ea este foarte puțin solubilă în alcool la temperatura scăzută.

Pentru fabricarea medicamentelor, alegerea între propolis brut și soluții alcoolice, trebuie să fie lăsată specialiștilor.

Analiza

Nu există o metodă standard care să permită identificarea propolisului așa cum se identifică lăptișorul de matcă de exemplu. Dar s-a demonstrat că analiza polinică a propolisului este posibilă și că ea permite trasarea originii geografice a unei probe de cîteva grame. Aceasta nu are nimic surprinzător pentru că se știe că propolisul cuprinde polen în cantitate apreciabilă și că el constituie un excelent mijloc de conservare.

Veninul

Veninul albinei este la fel de toxic pentru om, ca și veninul șerpilor celor mai veninoși. Totul este chestiune de doză ! Este de preferat să lăsăm specialiștilor grija de a manipula o substanță atît de periculoasă, mai ales cînd se știe că poate provoca alergii grave, uneori mortale.

POSTFAŢA

Epuizarea rapidă a ediţiei din 1980 „Albinele şi creşterea lor" ne-a făcut să ne gîndim că această lucrare, care nu este decît o introducere, o foarte rapidă trecere în revistă a lumii apicole, răspunde unei nevoi de informaţie condensată asupra unui subiect care comportă dezvoltări foarte diversificate. Studenţii din biologie, elevii şcolilor de agricultură şi în general, toţi cei pe care-i interesează albinele, au găsit, mai curînd decît o informaţie, o incitaţie la descoperirea vieţii acestor insecte şi posibilitatea de a le situa din ce în ce mai bine în contextul lor ecologic şi agronomic. Ne-am gîndit pe de altă parte să dăm cîteva sfaturi apicultorilor, realizînd pentru ei o lucrare de sinteză ajutîndu-i să găsească o informaţie folositoare din imensitatea scrierilor care le sînt oferite în fiecare zi.

Oficiul pentru Informare şi Documentare în Apicultură ne-a permis să realizăm această a doua ediţie care comportă cîteva modificări în raport cu prima. Au adus la zi legislaţia apicolă care a evoluat puţin după 1980 în domeniul luptei contra bolilor albinelor. Ne-am gîndit că este necesar, pe de altă parte să revizuim rubrica „Pentru a şti mai mult". Într-adevăr după 1980, documentaţia apicolă s-a îmbogăţit cu importante lucrări ; structurile profesionale şi serviciile de cercetare au evoluat ; lucruri de care trebuie să ţinem cont. În final, am considerat că este util să acordăm un loc mai mare documentaţiei străine care, în diferite cazuri, ne aduce lucrările de bază care lipsesc în franceză.

În esenţă, această a doua ediţie constă într-o retipărire a primei.

În mai puţin de 5 ani cunoştinţele generale asupra albinei nu au fost modificate în aşa măsură încît să justifice o refacere a textului ; în felul său, apicultura nu a evoluat într-un mod radical. Ceea ce era adevărat acum 5 ani a rămas adevărat şi astăzi. Cîteva corecturi şi adusuri apar folositoare.

În cîteva pagini am fost tentaţi să aducem lucrării cîteva adăugiri care nu au pretenţia de a face o actualizare a cunoştinţelor, deoarece ar fi însemnat mai multe capitole noi. Este vorba de a evoca simplu, foarte sumar unele orientări ale cercetărilor actuale în raport cu apicultura.

Albinele

Albinele rămîn un material biologic foarte folositor, căci ele permit studiul fenomenelor sociale la insecte în condiţii excelente deoarece creşterea lor este bine stăpînită. Ele sînt favorabile, în domeniul fiziologiei senzoriale și al comportamentului căci ele stîrnesc cel mai mare interes.

În ansamblul cercetărilor al căror obiect este albina, se pot distinge, pe de o parte lucrări fundamentale la care apicultorul se simte mai puțin implicat, pe de altă parte, studii care, conduse într-un mod tot atît de științific, deschid sau vor deschide mai tîrziu aplicații practice. Nu vom considera decît pe acestea din urmă.

Se impune o primă constatare : biologii fac apel la tehnici din ce în ce mai complicate și lista aparatelor care invadează laboratoarele este lungă și peste care cercetătorii se pare că nu pot trece.

Metodele se perfecționează și permit să se obțină rezultate destul de precise a căror interpretare este supusă la teste statistice care îi garantează valabilitatea.

Ca o consecință a acestei evoluții, publicațiile științifice folosesc un limbaj greoi pentru a fi înțeles de un nespecialist care are adesea impresia că noile *cunoștințe obținute sînt fără importanță pentru că sînt prea exacte*.

Dar acesta este un fenomen general în științe : cu cît progresează mai mult și obstacolele sînt mai greu de învins. Ele nu sînt înțelese decît împărțindu-le și corectîndu-le într-un mod metodic unele după altele.

Cercetările în domeniul fiziologiei senzoriale și al comportamentului albinei ilustrează bine această constatare.

Descoperirea feromonilor între 1950 și 1960 a fost făcută cu mijloace materiale foarte modeste. Ea a deschis un drum promițător. Existența feromonilor, aceste substanțe chimice emise de un individ și care exercită o acțiune fiziologică sau de comportament asupra altui individ din aceeași specie, aduce o explicație prodigioasă fecundă mecanismului de interacțiune între albine și matca lor. S-a ținut imediat cont că fenomenul „feromon" avea o semnificație biologică foarte generală justificînd cercetările aprofundate care se continuă în zilele noastre cu mijloace corespunzătoare. Noțiunea de feromon a primit astfel o dimensiune nouă.

În biologie se vorbește în prezent de „mediatori chimici" pentru a califica substanțele care transmit o informație, un mesaj. Astfel, se disting, de exemplu substanțele care condiționează relațiile între insecte și mediul lor înconjurător. Prin mediu înconjurător se poate înțelege ceea ce se referă la nutriție sau reproducție, raporturile între indivizi sau relațiile între insecte și plante. Se poate spune că substanțele odorante emise de flori și care atrag insectele polenizatoare sînt mediatorii chimici ai polenizării.

Pentru a studia polenizarea văzută sub acest unghi este necesar să se facă apel la specialiștii diferitelor discipline științifice. Trebuie biochimiști pentru a analiza substanțele în cauză, căci ele sînt numeroase și greu de identificat ; de asemenea specialiști ai comportamentului de culegere care să lucreze pe teren sau în săli de creștere special echipate ; trebuie, de asemenea, neurofiziologi pentru a aborda problema la nivelul organelor senzoriale — în acest caz antenele — și a sistemului nervos central ; fără a uita, bineînțeles, botaniștii capabili de a trata compozantele vegetale ale cuplului plantă insectă.

Se manifestă deci o totală nouă orientare a cercetărilor. Acestea sînt mai coplexe și presupun formarea de echipe de cercetători care să folosească un material deosebit. Ne putem gîndi că ele vor debușa într-o zi într-o mulțime de mari meserii de exploatare rațională a albinelor, considerate la fel de bine ca agenți ai polenizării și ca producătoare de miere.

Această noțiune de mediator chimic găsește un cîmp de acțiune nou în lupta întreprinsă contra acestui flagel al apiculturii care este *Varroa jacobsoni*. De fapt, invadarea progresivă a teritoriului francez de varrooză este o realitate la care apicultorii trebuie în prezent să facă față. Speranța de a opri acarianul la frontierele de est a dispărut. Apicultorii se organizează pentru a trăi cu un parazit a cărui fecunditate și rezistență nu are egal ca dăunător. Metodele chimice de luptă sînt acum singurele care permit obținerea de rezultate satisfăcătoare cu ajutorul unui supliment de muncă acceptabilă. Dar inconvenientele luptei chimice sînt reale, de aceea cercetătorii lucrează la punerea la punct a unor metode biologice și ecologice mai bune, care vor permite de a opune parazitului substanțe chimice ca și condiționarea comportamentului față de albină. „Atractantele“ și „arestantele“ vor fi armele de mîine contra varroozei și în aceeași manieră în lupta contra ravagiilor culturilor, se contează mult pe mediatorii chimici pentru a perturba comportamentul sexual sau alimentar al insectelor pentru a scădea punctul pragului de dăunător pînă la nivelul suportabil de agricultor.

Adăugăm că perspectiva de a se dezvolta în sectorul sanitar a metodelor de luptă bazate pe utilizarea de mediatori chimici mai bine decît pe pesticide mai puțin specifice, merge în sensul dorit de apicultori.

Greutatea intoxicațiilor albinelor cu produse antiparazitare se află în scădere.

Albinele și plantele

Progresele în cunoașterea plantelor producătoare de nectar, de polen, de mană, de propolis, rămîn relativ lente. Aceste plante sînt numeroase dar nu au toate aceeași importanță. Cercetările lor mai vechi sau mai recente sînt adesea foarte exacte. Specialistul de fiziologie vegetală care a studiat reacția nectariferă a unei anumite plante va putea să descrie nectarele cu amănuntul și funcționarea lor în raport cu temperatura, higrometria, natura solului etc. Dar munca sa nu va da amănunte asupra restului, asupra plantei ca atare, cum ar fi răspîndirea sa geografică, ecologia, carcterele fizico-chimice ale mierii pe care o produce etc. Ori apicultorii doresc să aibă, referitor la fiecare plantă care-i interesează, o adevărată monografie care să regrupeze tot ceea ce se cunoaște despre ea și ce poate să-i intereseze.

Sintem deci în prezența, nu numai a unei probleme ridicate de noile cercetări, dar mai ales a celei de documentare. Cum punem la dispoziție folosirea volumului de cunoștințe asupra plantelor de interes apicol care sînt dispersate într-un foarte mare număr de documente, publicate în general în revistele internaționale greu accesibile. Iată că de cîțiva ani „Comisia internațională de Botanică apicolă“ a pus această problemă fără puterea de a o rezolva din lipsa mijloacelor. International Bee Research Association a avut, datorită unei finanţări speciale, posibilitatea de a ataca această problemă şi, în 1984, ea a editat un „Directory of important world honey" care răspunde parţial dorinţei apicultorilor. „Directory" nu este o „sumă" de cunoştinţe ; plecînd de la aproape 800 de referinţe bibliografice repertoriate el permite găsirea rapidă a celor căutate. Acest „util documentar" tratează informaţii privind 467 plante melifere dintre cele mai importante din întreaga lume. Cercetările bibliografice pot să se orienteze între 51 cîmpuri diferite, plecînd de la compoziţia nectarului la caracterele fizico-chimice ale mierii trecînd la repartiţia geografică, caracterele polenului etc. Mai rămîne de făcut o muncă importantă pentru că „Directory" nu furnizează decît referinţe de consultat şi, eventual, valorile cîtorva parametrii cu trimitere la viaţa oraşului.

Era important să semnalizăm această realizare care are meritul de a arăta la ce punct cunoştinţele noastre despre plantele melifere au lipsuri. Există un mic număr de plante melifere care a fost studiat, dar cîte altele, probabil tot atît de importante din punct de vedere economic, nu au servit niciodată la studii de botanică apicolă ; acestea sînt mai ales plantele africane, asiatice sau americane.

Mai trebuie ştiut că „Directory" nu reprezintă decît o etapă în realizarea unei adevărate bănci de date, mult mai completă şi mai informată.

În acest spirit mai deosebit lucrarea colectivă editată de I.N.R.A. „Polenizarea şi producţiile vegetale" marchează un alt punct al cunoştinţelor noastre punînd accent pe principalele plante cultivate, nu numai în Europa, dar şi în Africa, America şi Asia. Este bine expus rolul deosebit al insectelor polenizatoare şi ai altor factori ce contribuie la transportarea polenului. Importanţa albinelor pentru polenizarea diferitelor culturi este explicată în lumea agricolă de multe ori ignorînd condiţiile cerute pentru o bună producţie de fructe şi de boabe.

Numărul cercetătorilor din lume, care lucrează la polenizare este în progresie constantă. Este suficient pentru a ne convinge să consultăm sumare de la „Simpozioanele internaţionale asupra polenizării" care după începutul anilor 1960 reunesc periodic specialişti din lumea întreagă. Ultima dată cel de la Versaille, din 1983 a permis a se face marcarea unui punct al ultimelor cercetări şi a arăta încă o dată diversitatea şi importanţa lor.

Apicultura

Evoluţia apiculturii este un lucru dificil de sesizat : nu se poate evalua cu adevărat decît prin contactul direct cu apicultorii căci ea se manifestă foarte puţin în scrierile tehnice. Transhumanţa constituie un exemplu frapant a acestei constatări. Încă rară, acum 20 de ani, a devenit o practică nu numai curentă dar aproape obligatorie în cîteva regiuni din S-E Franţei. Ea permite să se dirijeze consecinţele transformărilor mediului natural şi mai ales ale mediului agricol. A fost uşurată în dezvoltarea sa de progresul realizat în manevrarea mecanică a stupilor.

Cu toată acestea rămîne destul de empirică, transhumanții fiind ghidați în special de experiența lor personală, de sectoarele favorabile marilor culesuri de nectar, de iernare sau de dezvoltarea coloniilor la sosirea iernii. O muncă considerabilă va rămîne să se facă pentru a o face mai rațională, aceasta va presupune existența unei rețele de informare asupra vetrelor.

Dealtfel, rămîne ca un lucru foarte important de a studia consecințele fiziologice pentru albine la schimbările repetate ale locului. Se spune că sec. XX este secolul biologiei și , chiar mai mult, al geneticii. Aceasta este fără îndoială adevărat, dar genetica albinei este încă la început, ea progresează în mod satisfăcător după ani și ani. De fapt, este vorba de progresul zootehniei apicole.

Însămînțarea artificială a mătcilor este bine dirijată și dă foarte bune rezultate pentru că ea este practicată de operatori bine antrenați. Problema conservării spermei pe perioade suficient de lungi nu este încă rezolvată, dar aceasta nu este poate decît o problemă de timp și de mijloace.

În materie de selecție, punerea la punct a planurilor simplificate prin cercetările I.N.R.A. va permite un cîștig apreciabil de productivitate. Interesul acestor planuri este de a fi aplicabile pe efective reduse de stupi. Ele sînt deci la îndemîna micilor grupuri de apicultori ca și la marile exploatări.

Se știe că în materie de selecție, marea problemă este cea a evaluării exacte a performanțelor coloniilor. Eforturile cercetătorilor se rezumă la punerea la punct a testelor de productivitate care vor permite ca pe o cale foarte rapidă și foarte simplă să se recunoască subiecții de selecționare. Va fi vorba de teste biochimice fiziologice sau de comportament. Dacă sînt obținute rezultate edificatoare, se va înregistra un mare progres în domeniul creșterii și selecției albinelor.

Produsele stupului

Mierea continuă să facă obiectul numeroaselor cercetări atît asupra compoziției, cît și asupra caracteristicii sale : originea florală și originea geografică. Dar o preocupare majoră a zilei este dacă mierea este un aliment exceptat de la poluare ? Se va putea conserva imaginea mărcii tradiționale de produs „natural" ?

O astfel de preocupare este justificată căci riscurile poluării sînt multiple.

Riscul poluării foarte adesea evocat este cel care va rezulta de la recoltarea de către albine a nectarului și a polenului infestat cu pesticide. Dar mai există și alte feluri ca : riscurile poluării din atmosferă, în regiunile industriale sau a celor de la marginea drumurilor de la marea circulație a automobilelor. Alte pericole provin de la utilizarea de către apicultor a diverselor medicamente în lupta contra bolilor albinelor. Nu există încă material apicol care să nu fie pus în discuție : recipienții metalici de proastă calitate pot lăsa metale grele în miere. Toate aceste cauze posibile de poluare includ pe cele care sînt în legătură cu deșeurile atomice, au fost studiate foarte atent fără să se fi descoperit lucruri alarmante. Trebuie să semnalăm că în Statele Unite se dezvoltă o campanie contra alimentației cu miere a copiilor mici. Cazurile de botulism infantil au fost atribuite consumului de miere de către copiii sub un an. Opiniile specialiștilor rămîn totuși diferite pentru moment.

Numeroasele lucrări urmăresc, mai ales în țările Europei de E, în ce constă valoarea terapeutică sau dietetică a produselor stupului : miere, polen, lăptișor de matcă și propolis. Ele au motivat crearea cuvîntului „apiterapie". Obiectul acestei discipline este cum ne îngrijim de produsele albinelor.

Polenul, prezentat sub formă de grăuncioare, urmează o carieră onorabilă ca aliment de completare, iar lăptișorul de matcă a pătruns extraordinar în Asia. Consumul de lăptișor în Japonia depășea o sută de tone pe an, ceea ce reprezintă o cantitate remarcabilă dacă ținem cont de condițiile de producție. Propolisul își găsește folosința în diverse preparate farmaceutice cu întrebuințări diverse.

Dacă veninul albinelor continuă a face obiectul cercetătorilor, aceasta este fără îndoială că alergologia și imunologia sînt științe în plină dezvoltare. Se pare că teama de înțepături de insecte crește ; este deci normal ca publicul să fie informat cît mai exact asupra pericolului pe care ele îl prezintă. De cînd se folosesc medicamente cu venin în reumatologie, el a cunoscut un interes crescut.

În final, acest foarte rapid tur de orizont al cercetărilor asupra albinelor și a creșterii lor, a lăsat în umbră multe din aspectele lor, dintre care unele foarte importante pentru viitor. Lucrurile nu sînt totdeauna ușoare. Dar cititorii noștri își vor putea completa unele lacune citind această lucrare și probabil vor folosi judicios informațiile și sfaturile autorului.

INDICE

A

Abdomen, 7, 19
Ac, 35, 45, 48
Acarapis woodi, 80
Acarian, 80, 206
Acaricide, 80
Acarioze, 80
Acer, 109
Acer campestre, 109
Acer Monspessulanum, 109
Acer opolifolium, 109
Acer plantanoides, 109
Acer pseudoplatanus, 109
Acetat de izo-amil, 78
Acid acetic, 187
Acid ascorbic, 122
Acid butiric, 187
Acid cerotic, 222
Acid ceto-9 decene-2 oic, 51, 77
Acid citric, 187
Acid fenic, 158
Acid formic, 187
Acid gluconic, 169, 187
Acid hidroxi-9 2-decenoic, 77
Acid lactic, 187
Acid malic, 187
Acid nicotinic, 188
Acid pantotenic, 188
Acid piroglutamic, 187
Acid succinic, 187
Aciditate liberă, 205
Aciditate totală, 205
Acizi grași, 27
Acizi organici, 186
Achroea grisella 34
Aconitum, 104
Activitate antibacteriană, 189
Activitate colinergică, 189
Acuitate vizuală, 39
Aculeate, 10, 35
Aesculus, 109
Aesculus hippocastanum, 109
Afin, 119
Afumător, 140, 150
Agris, 105, 116
Ajuga reptans, 123
Albăstrița, 118
Albină adultă, 154
Albina carnioliană, 14
Albina comună, 11, 168
Albina de iarnă, 64
Albina de vară, 63
Albina din zona Capului, 53
Albina doică, 29
Albina fără ac, 12
Albina hibridă, 132
Albina indiană uriașă, 12
Albina italiană, 14, 132
Albina lucrătoare, 36, 56
Albina neagră comună, 14
Albina originară din Caucaz, 14
Alcaloid, 105
Alcool, 188
Aldehida benzoică, 159
Alelele de sex, 50, 55
Alge verzi, 207
Alliaria officinalis, 107
Allium, 125
Allium cepa, 125
Allium sativum, 126
Allium ursinum, 126
Allium vineale, 126
Althaea, 109
Alun, 125
Alunus glutinosa, 125
Amator, 137
Amatorism, 138
Ambalaj, 201
Amibă, 81
Amibiază, 81
Amidon, 20, 27, 169, 205
Amigdalus communis, 114
Amilază, 188, 191
Aminoacizi, 187
Anabase, 218
Analiza cerilor, 225
Analiza mierii, 203
Analiza polinică, 209
Anchusa italica, 120
Anchusa officinalis, 120
Anchusa sempervirens, 120
Anemone nemorosa, 104
Anemona sylvie, 104
Anemofile, 128, 188, 205, 209
Anemogamă, 127

Anemogamie, 127
Anghinare, 118, 136
Anhidrida propionică, 159
Antena, 16, 41, 42, 43
Antibiotic, 81
Antirrhinum, 121
Antranilat de metil, 188, 198
Anus, 29, 45
Aparat bucal, 21
Aparat digestiv, 25
Aparat reproducător, 48
Aparat vulnerant, 35, 78
Apărare şi atac, 35
Aphidoidae, 94
Apidae, 11, 12
Apis 11, 12
Apis cerana fabr., 13
Apis dorsata fabr., 12, 13
Apis florea fabr., 13
Apis indica, 13
Apis mellifica capensis, 53
Apis mellifica carnica, 14
Apis mellifica caucasica, 14
Apis mellifica ligustica, 14
Apis mellifica mellifica, 14
Apis mellifera L., 14
Apoidea, 9, 11, 116, 131
Aquilegia, 104, 105
Arahnide, 7
Araliacee, 116
Arbori fructiferi, 129, 218
Arbutus, 119, 218
Arbutus unedo, 119
Arcuri etalon, 160
Ardei, 121
Arenotecă, 53
Arestante, 234
Aria torminalis, 115
Arin, 125
Aripă, 32
Armeniaca vulgaris, 114
Arome, 188
Arţar, 91
Articum lappa, 118
Artropode, 7
Asphodelus, 126
Astrantia major, 116
Atrium, 31
Aurantiacee, 110
Autofertilă, 133
Autogamie, 126
Autoincompatibilitate, 127
Autopolenizare, 126

B

Bacillus alvei, 82
Bacillus larvae, 81
Balansări, 74, 75
Ballota foetida, 123
Barba-lupului, 118
Benzină de Mirbana, 159
Berberidacee, 105
Berberis vulgaris, 105
Betula, 103, 125
Betulacee, 125
Bobul, 113, 133
Bolile albinelor, 79
Bombus, 12, 132
Bombus agrorum, 132
Bombus hortorum, 132
Bombus terrestris, 132
Bondari, 12, 62
Boraginace, 120
Borrago officinalis, 89
Botcă, 56, 65, 67, 167
Boz, 95, 216
Brad, 95, 216
Brassica nigra, 106
Brassica oleracea, 106
Brassica rapa var *oleifera*, 106 210
Braula coeca, 84
Brîncuţă, 107
Brunella vulgaris, 123
Brusture, 92, 118
Bruyere, 119
Bryonia dioica, 87
Buchneria pectinatae, 94, 95, 99, 100
Bulb, 48, 49
Bulbuci, 104
Bursa copulatrix, 45
Buruiană-porcească, 118
Buxacee, 123
Buxus sempervirens, 123

C

Cais, 114, 130
Calamintha officinalis, 122
Calcea-calului, 104
Calendar apicol, 152
Calluna, 119
Caltha, 104
Calycotome spinosa, 111
Camera acului, 42, 46
Campanula ranunculoides, 119
Campanulacee, 119
Canalul spermatecii, 46
Capac, 142
Capul călugărului, 118
Carpenul, 125
Carpinus Betulus, 125
Caryophilacee, 108
Castanea sativa, 125
Castanul, 125
Castravetele, 131
Cauzele roirii, 67
Căldură specifică, 183
Căpşun, 130
Ceapa, 125

Celulă anală, 32
Celulă cubitală, 32
Celulă radială, 32
Centaurea cyanus, 118
Centaurea solstițialis, 118
Centaurea yacea, 118
Centrifugare, 223
Centrifugă, 162
Cerasus padus, 115
Cercis silicastrum, 114
Cereale, 133
Cerențel, 115
Cerinthe major, 120
Cervana, 122
Cesalpinacee, 114
Cheiranthus Cheiri, 104
Chitră, 110
Cicnorium intybus, 118
Cicoarea, 118
Cimbrul de munte, 122
Cinstețul, 122
Circium, 118
Cistacee, 107
Cistus albidus, 107
Cistus crispus, 107
Cistus monspeliensis, 107
Cistus salviaefolius, 107
Citralul, 78
Citrus aurantium, 110
Citrus limonium, 110
Citrus medica, 110
Citrus vulgaris, 110
Cîntar de stupină, 160
Cîntecul mătcilor, 67
Clematis vitalba, 104
Clima și flora, 164
Climatizarea cuibului, 71
Climatogramă, 101
Clopoțel, 119
Coacăz, 130
Coacăzul-negru, 116
Coacăzul-roșu, 116
Colector de polen, 227
Colonie crescătoare, 167
Colorimetrul Pfund, 204
Compozee, 117
Conductivitate termică, 183
Construcții apicole, 161
Cornus mas, 117
Cornus sanguinea, 117
Corylus avellana, 125
Crepis biennis, 118
Creșterea mătcilor, 166
Cristalizare, 189
Crocus vernus,, 126
Cromatogramă, 189, 205
Cucurbeata, 87
Cuibul de puiet, 154
Culesurile, 90
Culoarea mierii, 183
Culturi industriale, 133
Culturi tropicale, 136
Cununița, 115
Cuțit de descăpăcit, 161
Cynoglossum officinale, 120
Cytisus laburnum, 111

D

Dadant, 141, 142, 143
Daltă apicolă, 150
Dansul balansat, 75
Dansul circular, 74, 169
Dansul în opt, 74
Daucus carota, 116
Degustare, 202, 206
Delphinium, 105
Deriva, 79
Descăpăcire, 161, 162
Determinismul sexelor, 54
Deutocerebrum, 38
Dextrantrioză, 186
Dextrinele, 27
Digitalis purpurea, 121
Dințură 121
Diploid, 54
Diplotaxis eurocoides, 106, 107
Dipsacus silvestris, 117
Diviziunea muncii, 69, 70
Dizaharide, 211
Doică, 69, 167
Dracilă, 105
Drobița, 111, 129
Drojdii, 207
Dulcișor, 91
Dumbețul, 91

E

Echipament de apicultor, 150
Echium plantagineum, 120
Echium vulgare, 120
Eclozionare, 57, 60, 65, 67
Ecologic, 147
Edulcorant, 214
Endofalus, 49
Endymon nutans, 126
Entomofile, 227
Entomogamie, 127, 128
Enzime, 188
Ereditate, 174
Erica arborea, 119
Erica ciliaris, 119
Erica cinerea, 119
Erica multiflora, 119
Erica tetralix, 119
Erica vagans, 119
Ericacee, 119
Eritabilitate, 174
Erloză, 186, 211, 213
Erodium, 109

Esofag, 25, 26
Eucerna longicornis, 10
Euphrasia officinalis, 121
Eversiune, 50
Examnul mierii, 202
Exina, 20
Exploatări profesionale, 163
Extractorul, 195
Extracţia, 194
Extracţia mierii, 195

F

Facelia, 120
Factor uman, 178
Factori externi, 88
Factori genetici, 163
Factori interni, 87
Factorii randamentului, 164
Fanerograme, 102, 126
Fagacee, 124
Fag, 125
Fasole, 131
Fagure, 71
Fagur artificial, 146, 226
Fagus silvatica, 125
Faringe, 25
Fascicol libero-lemnos, 86
Fecundarea florii, 88
Fenotip, 166
Ferment lactic, 24
Fermentare, 190
Feromon, 51, 76, 77, 78, 233
Filtrare, 197
Flagel, 41, 42, 43
Floarea paştelui, 104
Floarea-soarelui, 91, 104, 133, 218
Flora meliferă, 102
Folicul, 47
Fondatoare, 62, 96, 98
Formare profesională, 178
Formicoideea, 10, 11
Formula lui Stockes, 196
Frigorii, 72
Frisch (Karl Von), 3, 18, 40, 43, 66, 73
Fumana, 107
Fumidil B., 81
Funcţiile principale, 19
Furtişag, 79

G

Galleria mellonella, 83, 84
Ganglion sub-esofagian, 38
Ganglioni cefalici, 37
Genotip, 166
Geraniacee, 109
Geraniolul, 78
Geranium, 109
Geum urbanum, 115
Ghem de albine, 77, 154
Ghemotoace de polen, 22, 228
Ghizda, 112
Gitonogamie, 126
Glabri, 94
Glanda acidă, 36
Glanda alcalină, 36
Glanda labială, 27
Glanda mandibulară, 27, 78
Glanda mucoasă, 46
Glanda Nassonov, 78
Glanda postcerebrală, 26
Glanda spermatecii, 46
Glanda toracică, 27
Glanda cu venin, 36, 46
Glande ceriere, 18, 34, 35, 45
Glechoma Hederacea, 123
Gleditschia triacanthos, 114
Graţie separatoare, 145
Grăuncioare de polen, 207
Grossulariacee, 116
Gustul, 43
Gustul antenal, 43
Gustul tarsal, 43
Guşă, 25, 26

H

Halictidae, 11
Hamei, 123
Hamuli, 32
Hedera helix, 116
Hedysarum coronarium, 114
Hedysarum obscurum, 114
Heracleum spondylium, 116
Hermafrodite, 127
Heterostilia, 127
Helianthemum alyssoides, 107
Helianthemum vulgare, 107
Hemiptere, 95
Hemolimfă, 8, 27, 31
Heterozigot, 127
Heterozis, 173
Hibrid, 174
Hibridare, 175
Hidrocarburi, 222
Hidrofilacee, 120
Hidroximetilfurfurol (HMF), 191, 203
Hieracium pilosella, 118
Himenoptere, 9, 10, 11, 35
Hipocastanacee, 109
Hippocrepis comosa, 114
Homozigoţi, 127
Hrănire, 156
Hrănitor, 144
Hrişcă, 219
Hypochoeris radicala, 118
Hyssopus officinalis, 122

I

Iarba moale, 108
Iarba neagră, 121, 198, 214, 219
Iarba șarpelui, 120
Idiogramă, 126
Iedera, 92, 116
Ierbicide, 105
Impatiens nolitangere, 110
Indice de refracție, 184
Indice glucidic, 90
Insecte de mană, 93
Insecte sociale, 10
Inspectarea unui stup, 151
Intestin anterior, 25
Intima, 30
Intoxicație, 83
Inul, 108
Iridacee, 126
Isatis tinctoria, 107
Izma broaștei, 122
Izomaltoza, 186
Izoptere, 10
Izoterme, 72

Î

Înnălbirea cerii, 225
Însămînțarea artificială, 172, 176

J

Jalea (plantă), 92
Jasione, 119
Jasione montana, 119

K

Kestoza, 186
Knautia arvensis, 117
Kojibioza, 186

L

Labiate, 121
Labrum, 22
Lachnide, 94
Lachniella costata, 96
Lachnus roboris, 98, 99
Lactone, 205
Langstroth, 143
Lanțetă, 36
Larva, 57, 60, 70
Lathyrus pratensis, 113
Lathyrus silvestris, 113
Lavandă, 121
Lavandină, 212
Lavandula, 121, 122
Lăptișor de matcă, 229
Lăptuca falsă, 106
Leațuri, 167
Leguminoase furajere, 131
Leontodon, 118
Leontodon autumnalis, 118
Lepidoptere, 11
Leucroza, 186
Lichefiere, 198
Liguliflore, 118
Ligustrum, 120
Ligustrum vulgare, 120
Liliacee, 125
Limba, 21, 22
Limba mielului, 91,
Limbaj, 73
Linacee, 108
Linaria, 121
Linguriță, 21
Lintea pratului, 113
Linum, 108
Linum usitatissimum, 108
Lipan, 118
Lipide, 187
Lob penat, 49
Loca americană, 81, 82
Loca europeană, 82
Local apicol, 161
Loranthacee, 117
Loranthus europaeus, 212
Lotus allionii, 112
Lotus corniculatus, 112
Lotus uliginosus, 113
Lovibond, 204
Lucerna, 112
Lucrătoare, 16, 17, 18, 23, 57
Lumină polarizantă, 40
Lumînărica, 121
Lunaria biennis, 107
Lupul-albinelor, 84
Lycium barbatum, 121
Lythrum salicaria, 115
Lytracaee, 115

M

Macul, 102, 105
Magazin de miere, 142, 143
Malus communis, 114
Maltoză, 186, 211
Malva, 108
Malvacee, 108
Mandibule, 21, 22, 26
Mană de Briançon, 97
Manele, 93, 94, 95, 100
Matca, 16, 45, 53, 55, 58, 166

Matcă înghesuită, 68
Matcă, trîntoriță, 53
Material necesar, 149
Maturatoare, 162
Mazărea, 113, 131
Maxile, 21, 22, 26
Măslinul, 115
Măr, 114, 120
Măzăriche, 113
Mecinaria piceae, 97
Medicago lupulina, 112
Medicago sativa, 111
Mediu, 164
Megachile, 131
Megachile pacifica, 131
Melezitoză, 186
Meliferă, 91, 102
Melilotus officinalis, 112
Melipona, 12
Mendelian, 174
Mentă, 92, 122
Mentha, 122
Mentum, 21
Metamorfoză, 9
Metatorace, 9
Microsporidie, 81
Miere de iarbă-neagră, 214
Miere de lavandă, 212
Miere de rapiță, 210
Miere de rozmarin, 213
Miere de salcîm, 211
Mierea, 181
Mieri exotice, 219
Mieri poliflore, 220
Migdal, 91, 114, 130
Miricil, 222
Molia mare a cerii, 83
Molidul, 96
Morcov, 116
Murul, 115
Myosotis, 120

N

Nalba, 108
Nanometru, 40
Napi, 106
Nasturtium officinalis, 107
Natura solului, 88
Nectar, 21, 85
Nectarie, 20, 85
Nerv antenar, 37
Nerv optic, 39, 42
Nigeroză, 186
Nimfă, 57
Nosema apis, 80, 81
Nosemoză, 81, 82
Nuclei, 157
Nutriție, 19

O

Ocelii, 22, 37
Ochi compuși, 22, 39
Octosan, 43
Odontites rubra, 121
Oglinzi ceriere, 34
Olea europaea, 120
Oleacee, 120
Oleaginoase, 132
Omatidie, 39
Omida, 84
Onagracee, 115
Oofagia, 61
Oogonii, 47
Organe de împerechere, 45
Organoleptice, 206, 207
Ostiole, 30
Ovare, 46, 47
Ovariole, 46, 47
Oviduct, 46
Ovipozitor, 9
Ovocite, 47

P

Paleți, 159
Palpi labiali, 21, 22, 26
Paltin, 109
Papaver, 105
Papaver Rhaeas, 105
Papaver somniferum, 105
Papaveracaee, 105
Papilionacee, 110
Partenogenoză, 10, 53, 54
Pasteurizare, 199
Pastoral, 142, 165
Patlagina, 123
Păduchele albinelor, 74
Păpădia, 118, 218
Păr, 114
Pedicel, 41
Peduncul, 42, 43
Pemphigidae, 94
Perforatoare, 214
Perie apicolă, 150
PH., 205
Physokermes hemicryphus, 97, 99
Picking, 167
Picmenți, 188
Pieptene antenar, 23
Placa fenică, 158
Placa oblongă, 36
Placa pătrată, 36
Placă poroasă, 42
Placa triunghiulară, 36
Plan de selecție, 174
Planșetă, 142
Plantago, 123
Plante de grădină, 131

Podișor, 142
Polen, 20, 22, 207, 208, 226
Polenizare, 126, 128, 129, 135
Ponta, 47, 68
Popularea stupilor, 148
Pregătirea ramelor, 145
Presare, 223
Primulacee, 120
Produse cu miere, 221
Profesionist, 139
Propolis, 124, 230
Proprietăți biologice, 191
Proteaginoase, 132
Protecție biochimică, 78
Proteine, 187
Protocerebrum, 37
Proventricul, 25, 26
Provizii, 154
Prun, 114, 130
Prunus avium, 114
Prunus cerasus, 114
Prunus domestica, 114
Prunus persica, 114
Prunus spinosa, 114
Pufuliță, 218
Puiet de trîntor, 59, 60, 61
Puiet lacunar, 55, 56
Pulmonaria officinalis, 120
Pungă rectală, 25, 29
Purice de plante, 94
Purificare, 196, 197
Putere de rotație, 184

R

Rafinoză, 186
Ramă, 142, 143, 145, 146
Ramă (însîrmare), 146
Ramă de creștere, (167)
Ramă Hoffmann, 142, 143
Rame mobile, 140, 141
Ranunculacee, 104
Raphanus Raphanistrum, 105
Rapiță, 90, 132, 210
Rasă geografică, 14, 15, 169, 175
Recoltarea manei, 99
Recoltarea mierii, 158
Recoltarea nectarului, 21
Recoltarea polenului, 22
Resedacee, 107
Respirația, 30
Retina, 39
Ribes nigrum, 116
Ridiche sălbatecă, 91, 105
Ritm nictemeral, 89
Ritmul dansului, 75
Rhamnacee, 110
Rhamnus, 110
Rhamus frangula, 86
Rhus cotinus, 110
Robinia pseudacacia, 113, 211
Rododendron, 119, 218
Roi pachet, 148
Roi terțiar, 65, 67
Roire artificială, 156, 157
Roire naturală, 64
Roire primară, 65, 66
Rosmarinus officinalis, 122
Rozacee, 114
Rozmarin, 122, 213
Rubus, 115
Rubus idaeus, 86

S

Sac aerian, 8, 31
Salcia, 87, 125
Salcîm, 113, 211
Salicacee, 125
Salix aba, 125
Salvrea, 68
Salvie, 122
Salvia officinalis, 122
Satureja hortensis, 122
Satureja montana, 122
Săruri minerale, 187
Scapus, 41, 42
Scara Pfund, 211
Scîrțîitoare, 115
Scrofularicee, 121
Scurgere, 223
Selecția albinelor, 169, 174
Secreția de ceară, 34
Secreția nectariferă, 86, 87, 90, 91
Secțiune histologică, 86
Semi-profesionist, 138
Semnul de împerechere, 50
Sensilă tricoidă, 41, 42
Sfărîmat și lins, 21
Sexuatele, 45
Sexualitatea albinelor, 50
Simțul timpului, 44
Sistem stomatogastric, 37
Societățile insectelor, 68
Soia, 133
Solanacee, 121
Solz de ciară, 35
Sparcetă, 113, 217
Spectrul polinic, 215
Spectrul zaharurilor, 205
Spermatecă, 46, 47, 50
Spermatozoid, 49, 50, 54
Spermă, 49, 50
Sporopolenină, 21
Stejarul, 98, 125
Sternit, 34, 35
Stigmat, 30, 31
Stupi cu rame mobile, 140
Stupi ficși, 140
Stupina, 147
Starea sanitară, 155
Stupul, 140

Stupul Dadant, 141
Stupul Langstroth ,143
Stupul Voirnot, 143
Submentum, 21
Substanța de matcă, 77
Substanțe diverse, 189
Sulfina, 112
Suporții, 144

T

Taraxacum dese-leonis, 218
Tehnologia cerii, 223
Tei, 217
Teiul argintiu, 108
Temperatura, 89, 90
Tenidii, 30, 31
Terebinthacee, 110
Terebrante, 10
Tegit-sternit, 34
Tergit toracic, 33, 78
Testicule, 48, 49
Thymus vulgaris, 219
Tilia, 108, 217
Tilia argentea, 108
Tilia platyphylla, 108
Tilia silvestris, 108
Tiliaceae, 108
Tipuri de miere, 210
Tixotropie, 214, 215
Tomate, 131
Topitor de ceară, 224
Topire directă, 223
Torace, 7, 19
Trahee, 30, 31
Traheole, 30
Transhumanță, 165
Transportul polenului, 127
Transvazare, 148, 149, 167, 168
Trifoi, 112, 132, 217
Trifoi roșu, 92
Trifoi violet, 132
Trifolium campestre, 112
Trifolium incarnatum, 112
Trifolium repens, 112
Tritocerebrum, 38
Trîntor, 16, 23, 48, 52
Trîntor diploid, 55
Trîntor haploid, 55
Trîntoriță, 53
Trocanter, 23
Trollius, 104
Tuburile lui Malpighi, 8, 9, 25, 27
Turbiditate, 184

U

Ulm, 124
Ulmacee, 124
Ulmus campestris, 124
Ulex europaeus, 111
Ulex nanus, 111
Ulex parviflorus, 111
Umbelifere, 116
Umiditatea solului, 88
Urdiniș, 142
Utilaje pentru extragerea mierii,162

V

Vaccinacee, 119
Varroa jacobsoni, 80
Varrooza, 80, 82
Varza, 91, 106, 133
Vatra stupinei, 147, 173
Veninul, 232
Ventricul, 25, 26, 29
Verbascee, 21
Verbascum thapsus, 121
Verere panogramigă, 39
Vespoidea, 10
Vezicule semifinale, 49
Viața socială, 18, 68
Vigoare hibridă, 173
Vitacee, 109
Vitis vinifera, 109
Vîscozitate, 182

Z

Zaharoză, 211
Zaharuri, 186
Zambila de pădure, 126
Zbor de fecundare,52
Zborul, 32
Zborul ouălor, 54
Zmeur, 130

CUPRINS

Pag.

INTRODUCERE 3

Cap. I. ALBINELE 7

- Albinele în lumea insectelor 7
- Caracterele generale ale insectelor 7
- Clasificarea insectelor 8
- Rolul insectelor în natură 9
- Himenopterele 9
- Caracterele generale ale himenopterelor 9
- Principalele grupe de himenoptere 10
- Super-familia albinelor (Apoidea) 12
- Genul Apis 12

Colonia de albine 16

- Compoziția și structura coloniei de albine 16
- Cuibul 17
- Viața unei colonii de albine în cursul unui an 17
- Viața socială a albinelor 18

Albina lucrătoare 18

- Condiția socială a lucrătoarei 18
- Diferitele părți ale corpului 18
- Funcțiile principale 19
- Nutriția 19
- Nectarul 20
- Polenul 20
- Recoltarea nectarului 21
- Recoltarea polenului 24
- Depozitarea alimentelor 24
- Aparatul digetiv al lucrătoarei adulte 25
- Glandele anexe ale tubului digestiv al lucrătoarei adulte 26
- Digestia 27
- Nevoile alimentare 27
- Respirația 30
- Circulația 30
- Zborul 32

Pag.
Secreţia de ceară 34
Apărare şi atac : aparatul vulnerant 35
Viaţa senzorială a albinelor 37
Creierul 37
Lanţul nervos ventral 38
Ochii şi vederea 38
Antenele şi funcţiile lor multiple 41
Gustul 43
Simţul timpului 44

Sexuatele 45

Matca 45
Organele de împerechere 45
Spermateca 47
Ovarele 47
Formarea ouălor şi ponta 47
Trîntorul 48
Aparatul reproducător al trîntorului 48
Testiculele 48
Veziculele seminale 49
Glandele mucoase 49
Canalul ejaculator 49
Endofalusul 49
Dezvoltarea aparatului reproducător 49
Funcţionarea aparatului reproducător 49
Sperma 50
Sexualitatea albinelor 50
Fazele preliminare 51
Zborul de împerechere şi condiţiile exterioare 51
Împerecherile 51
Distanţele străbătute de mătci şi de trîntori 52
Locurile de adunare a trîntorilor 52
Partenogeneza 53
Determinismul sexelor 54
Consecinţele partenogenezei 54
Alelele de sex 55

Dezvoltarea 56

Albina lucrătoare 56
Matca. Determinismul castelor 58
Dezvoltarea masculilor 59
Cuibul de puiet 59

Ciclul anual al coloniei şi roirea 62

Ciclul anual al coloniei 62
Roirea naturală 64

Pag.

Desfăşurarea roirii 65
Cauzele roirii 67
Înlocuirea mătcilor fără roire : salvarea 68

Viaţa socailă a albinelor 68

Societăţile insectelor 68
Diviziunea muncii la albine 69
Construirea cuibului 71
Climatizarea cuibului 71
Comunicările între albine 73
Feromonii 77
Protecţia biochimică a coloniei 78
Furtişagul şi deriva 79

Bolile şi duşmanii albinelor 79

Bolile albinelor adulte 79
Nosemoza 81
Bolile puietului 81
Loca americană 81
Loca europeană 82
Boli diverse 82
Intoxicaţiile 83
Duşmanii albinelor 83

Cap. II. ALBINELE ŞI PLANTELE 85

Nectarul 85

Nectariile 85
Secreţia nectariferă 86
Factorii interni care acţionează asupra secreţiei nectarifere 87
Factorii externi sau de mediu 88
Culesurile 90

Manele 93

Producţia de mane 93
Insectele care produc mana 93
Mecanismul producerii manei 94
Principalele plante producătoare de mană 95
Bradul 95
Molidul 96
Pinul silvestru 97
Lariţa 97
Stejarul 98
Celelalte plante 99
Recoltarea manei de către albine 99

	Pag.
Flora melifera	102
Plantele folositoare albinelor	102
Principalele plante folositoare albinelor din flora franceză	104
Dicotiledonate	104
Ranunculacee	104
Berberidacee	105
Papaveracee	105
Crucifere	105
Cistacee	107
Resedacee	107
Caryophilacee	108
Linacee	108
Tiliacee	108
Malvacee	108
Geraniacee	109
Aceracee	109
Vitacee	109
Hippocastanacee	109
Balsaminacee	110
Aurantiacee	110
Rhamnacee	110
Terebinthacee	110
Papilionacee	110
Cesalpinacee	114
Rozacee	114
Onagracee	115
Lythracee	115
Crassulacee	116
Grossulariacee	116
Umbellifere	116
Araliacee	116
Cornacee	117
Loranthacee	117
Dipsacee	117
Caprifoliacee	117
Compozee	117
Subfamilia liguliflorelor	118
Campanulacee	119
Vacciniacee	119
Ericacee	119
Primulacee	120
Oleacee	120
Hidrofilacee	120
Boraginacee	120
Solanacee	121

Pag.

Verbascee 121
Scrofulariacee 121
Labiate 121
Plantaginacee 123
Poligonacee 123
Buxacee 123
Ulmacee 124
Fagacee 124
Salicacee 125
Betulacee 125

Monocotiledonate 125

Liliacee 125
Iridacee 126

Polenizarea 126

Cîteva definiții 126
Transportul polenului 127
Entomogamia 128
Mecanisme care facilitează polenizarea de către insecte 128
Polenizarea cîtorva plante din cultură mare 129
Arbori fructiferi 129
Fructe mici 130
Plante de grădină 131
Leguminoase furajere 131
Oleoginoase și proteaginoase 132

Cap. III. APICULTURA 137

Apicultura și apicultorii 137
Amatorul 137
Semi-profesionistul 138
Profesionistul 139

Stupul 140

Diferite tipuri de stupi 140
Stupii ficși 140
Stupii cu rame mobile 140
Stupul Dadant 140
Alți stupi cu rame 143
Alegerea unui model de stup 143
Accesoriile stupului 144
Protecția lemnului stupilor 145
Pregătirea ramelor 145

Pag.

Stupina 147
Alegerea unei vetre 147
Popularea stupilor 148

Manipularea albinelor 149
Materialul necesar 149
Inspectarea unui stup 151

Principalele operaţiuni apicole executate în cursul unui an 152
Calendarul apicol 152
Primăvara 153
Cantitatea de albină adultă 154
Întinderea cuibului de puiet 154
Proviziile 154
Starea materialului 155
Starea sanitară 155
Munca apicultorului 155
Hrănirea 156
Aşezarea magazinelor 156
Roirea artificială 156
Vara 158
Recoltarea mierii 158
Importanţa muncilor de vară 159
Toamna 159
Iarna 160

Construcţii apicole : clădirea anexa a stupinei 161
Necesitatea unui local 161
Utilaje pentru extragerea mierii 162
Măturătoarele 162
Exploatări profesioniste 163
Factorii randamentului în apicultură 164

Factorii legaţi de mediu 164
Clima şi flora 164
Pastoralul sau transhumanţa 165

Factorii legaţi de şeptel 166
Matca 166
Creşterea mătcilor 166
Factorii genetici 168
Selecţia albinelor 169
Planul de selecţie 174
Hibridarea 175
Factorul uman 178
Formarea profesională 178
Organizarea ştiinţifică a muncii 180

Pag.

Cap. IV. PRODUSELE STUPULUI 181

Mierea 181
Proprietăţi fizice 181
Masă volumică 181
Vîscozitate 182
Căldura specifică 183
Conductivitate termică 183
Culoarea 183
Turbiditatea 184
Fluorescenţa 184
Indice de refracţie 184
Puterea de rotaţie 184
Conductibilitatea electrică 184
Compoziţia 184
Apa 186
Zaharuri 186
Acizi organici 186
Aminoacizi şi proteine 187
Lipide 187
Săruri minerale 187
Enzime 188
Vitamine 188
Pigmenţi 188
Arome 188
Substanţe diverse 189
Îmbătrînirea mierii 189
Cristalizarea 189
Fermentarea 190
Alte transformări 191
Proprietăţi biologice 191
Bazele raţionale ale unei tehnologii a mierii 192
Extracţia 194
Purificarea 196
Filtrarea 197
Condiţionarea 197
Lichefierea 198
Pasteurizarea 199
Dirijarea cristalizării 199
Ambalajul 201
Examenul mierii 202
Analiza unei mieri 203
Controlul de calitate 203
Controlul calităţii şi al denumirii 204
Examenul microscopic al mierii 207
Grăuncioarele de polen 207
Originea grăuncioarelor de polen 208
Cercetarea originii geografice a mierilor 209

Pag.

Principalele tipuri de miere în Franța și în lume 210
Mierea de rapiță 210
Mierea de salcîm 211
Mierea de lavandă 212
Mierea de rozmarin 213
Mierile de iarbă-neagră 214
Miere de mană de brad 215
Mieri monoflore diverse 216
Mieri exotice 219
Mieri poliflore 220
Denumiri diverse 220
Produse cu miere 221

Ceara 221
Generalități 221
Compoziția și proprietățile fizico-chimice 222
Tehnologia cerii 223
Ceara din căpăcele 223
Ceara din faguri vechi 224
Înnălbirea cerii 225
Analiza cerilor 225
Întrebuințările cerii 225
Alte produse 226

Polenul 226

Lăptișorul de matcă 229

Propolisul 231

Veninul 232

POSTFAȚA 233

Albinele 233
Albinele și plantele 235
Apicultura 236
Produsele stupului 237

INDICE 239

30

300 I

Din cartile
mele

Tipărit în Atelierele Poligrafice ale
I. I. T. E. A. APIMONDIA

B-dul Ficusului nr. 42, Sector 1,
BUCUREŞTI

Sa[illegible]

Albină — Albinuța

Albinele au constituit încă din Antichitate un obiect inepuizabil de cercetare pentru naturaliști, de cugetări pentru filozofi și de inspirație pentru poeți. Cele mai renumite nume sînt legate de istoria lor.

Dar, dacă colonia de albine constituie modelul cel mai popular al societății animale, viața sa rămîne plină de mistere pentru profani, căci ea este de o mare complexitate.

Material biologic ideal pentru cercetători, albinele sînt și o sursă de profit pentru om, prin produsele pe care i le procură: mierea, ceara, polenul, lăptișorul de matcă, propolisul și veninul.

De asemenea albinele asigură în mod eficace și polenizarea unui mare număr de plante cultivate.

Pornind de la aceste aspecte ale subiectului, prezenta lucrare a fost împărțită în patru părți:

— Albinele
— Albinele și plantele
— Apicultura
— Produsele stupului

Lucrarea se adresează unui public larg: elevilor școlilor agricole, studenților, apicultorilor și, la un mod general, tuturor celor cărora viața albinelor le pare interesantă.

Dar ea se adresează în special celor din lumea apicolă care își asumă responsabilități în producția apicolă și care au nevoie de o informare condensată și cît mai completă.

Lei 35